Fagor Automation S. Coop.

FSI 2.5

Inversor solar de conexão à rede

Manual de instalação

Cód. 14460129
Ref. 1010
Soft. V03.0x

Título	FSI 2.5. Inversor solar de conexão à rede.
Tipo de documentação	Descrição e instalação do inversor solar FSI 2.5 de 2,5 kW.
Documento eletrônico	man_fsi_2.5.pdf
Idioma / Código interno	Portuguese / Cód. 14460129.
Referência de manual	Ref.1010
Oficinas centrais	Fagor Automation, S. Coop. Bº San Andrés 19, apdo. 144 CP. 20500 - Arrasate - Mondragón Guipúzcoa (Spain) www.fagorautomation.com info@fagorautomation.es
	+34 943 719 200 +34 943 791 712
Serv. de atenção ao cliente	+34 943 719 201. Ext. 44345 +34 660 025 390

HISTÓRICO DAS VERSÕES

Referência de manual	Software	Eventos que ocorreram
0805	01.03	Primeira versão Inversor 2,5 kW < FSI 2.5-IND-ES > para interiores (IP 21).
0901	01.03	Conformidade com a norma DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02.
1004	03.01	Modificação hardware. Substituição de conectores Multi-Contact™ por conectores Tyco™.
1005	03.01	Se inclui a referência de Portugal
1010	03.03	Inversor de 2,5 kW < FSI 2.5-OUT-XX-001> para exteriores (IP 65). Conector Amphenol™ para conexão AC. Bocal de segurança 2106207-1 Tyco™ para conexão DC.

Todos os direitos reservados Não se pode reproduzir nenhuma parte desta documentação, transmitir-se, transcrever-se, armazenar-se num sistema de recuperação de dados ou traduzir-se a nenhum idioma sem o consentimento expresso de Fagor Automation S.Coop.

Isenção de responsabilidade

A informação descrita neste manual pode estar sujeita a variações motivadas por modificações técnicas. Fagor Automation S. Coop. se reserva o direito de modificar o conteúdo do manual, não estando obrigado a notificar as variações.

Ele contrastou o conteúdo deste manual e sua validade para o produto descrito. Ainda assim, não se garante a integridade, suficiência ou adequação da informação técnica ou de outro tipo facilitada nos manuais ou em outra forma de documentação.

É possível a aparição de algum erro involuntário e é por isto que não se garante uma coincidência absoluta. Embora, a informação contida em manuais e documentos, é comprovada regularmente procedendo-se a realizar as correções necessárias e ficando incluídas em posteriores edições.

Fagor Automation S. Coop. não se responsabilizará por perdas ou danos, diretos, indiretos ou fortuitos que possam resultar ao utilizar dita informação, quedando baixo responsabilidade do usuário o uso da mesma.

Ficam excluídas as reclamações de responsabilidade e garantia por danos de transporte, uso indevido do equipamento em ambientes não adequados e não conforme a finalidade para a que há sido desenhado, inadimplência de indicações de advertências e seguranças descritas neste documento e/ou legais aplicáveis ao lugar de trabalho, modificações de software e/ou reparações por conta própria, catástrofes e danos causados pela influência próxima de outros aparatos adjacentes.

Garantia

As condições de garantia podem ser solicitadas à seu representante de Fagor Automation S. Coop ou através das habituais vias comerciais.

Marcas registradas

São reconhecidas todas as marcas registradas incluso as que não tenham sido sinaladas. As não sinalizadas não são indicativas de que sejam livres.

Outubro 2010 / Ref.1010

INDICE

1. Indicações 5
Preâmbulo 5
Condições de segurança 5
Condições de reenvio 8

2. Descrição do aparelho 9
Serviço de destino 9
Modelos FSI 2.5 9
Aspecto exterior 11
Modelo FSI 2.5-IND-XX-000 11
Modelo FSI 2.5-IND-XX-001 12
Modelo FSI 2.5-OUT-XX-001 13
Dimensões 14
Modelo FSI 2.5-IND-XX-000 14
Modelo FSI 2.5-IND-XX-001 15
Modelo FSI 2.5-OUT-XX-001 16
Etiquetas de identificação 17
Etiqueta do aparelho 17
Etiqueta de embalagem 18
Referência comercial 18

3. Instalação 19
Sistema geral 19
Definições 20
Planificação da instalação 20
Guia de instalação 21
Seleção do emprazamento 21
Dimensões do suporte 23
Fixação do aparelho 24
Abertura do painel frontal 26
Dimensionado dos geradores solares 27
Cabeado do inversor 27
Conexão do cabeado AC 37
Desconexão do cabeado AC 38
Conexão do cabeado DC 39
Desconexão do cabeado DC 43
Relé de falha de isolamento 45
Bus de comunicação RS-485 49
Posta em serviço 57
Leds indicadores de estado 57
Estados de operação 57
Manutenção 62

4. Códigos de alarme 63
Diagnóstico 63
Visualização 63
Interpretação 63
Classificação 64
5. Especificações técnicas 65
Folha técnica 65

1.1 Preâmbulo

O inversor solar FSI 2.5 de FAGOR está equipado com um dispositivo de desconexão automática entre um gerador e a rede pública de baixa tensão cumprindo assim com a norma DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02.

1.2 Condições de segurança

Para obter uma longa vida do inversor solar FSI 2.5 de FAGOR deverão ler-se cuidadosamente os procedimentos indicados ao longo deste manual para sua utilização.

Antes de instalar e utilizar o FSI 2.5 de Fagor, ler todas as instruções e sinais indicativos de precaução dispostos no inversor e as seguintes medidas de segurança com objetivo de evitar lesões a pessoas e prevenir danos a este produto e aos produtos conectados a ele.

Após ler estas instruções, conserve este documento a mão para aqueles que vão a utilizar o equipamento.

Complementando este manual deverão cumprir-se ademais as regras gerais e locais de prevenção de acidentes e proteção do meio.

Fagor Automation não se responsabiliza por qualquer dano físico ou material que seja ocasionado pelo não cumprimento destas normas básicas de segurança.

Não manipular o interior do aparato

Apenas o pessoal autorizado da Fagor Automation pode manipular dentro da unidade Não desmonte o inversor por sua conta. Não contém elementos reutilizáveis Consulte a garantia para saber como obter assistência técnica. Qualquer intento de realizar pessoalmente a manutenção do seu inversor pode gerar risco de incêndio ou descarga elétrica e gerar danos ao equipamento, anulando assim a garantia.

Todas as pessoas relacionadas com a posta em serviço, manutenção e reparação do aparelho deverão acreditar a capacitação correspondente em instalações elétricas, haver lido o manual de instruções e seguir suas pautas com rigorosidade.

Não manipular os conectores com o aparelho conectado à rede elétrica

Antes de manipular os conectores (terminais do inversor do lado da rede elétrica, terminais do inversor do lado do gerador solar, etc.) assegure-se de que o aparelho não se encontra ligado com tensão DC nem AC.

Utilizar cabos de rede apropriados

Para evitar riscos, utilizem-se só cabos recomendados para este aparelho. Assegure-se de que as conexões realizadas não estão frouxas e o cabeado utilizado está em boas condições e dispõe de cumprimento suficiente para realizar a instalação. Não faça funcionar o inversor com um cabo danificado ou de má qualidade.

Utilizar o aparelho em boas condições

Não faça funcionar o inversor se foi afetado por golpes ou tem sofrido defeitos ou danos por quedas ou outras causas.

Evitar sobrecargas elétricas

Para evitar descargas elétricas e riscos de incêndio não aplicar tensão elétrica fora da categoria indicado no capítulo **5. Especificações técnicas** deste manual.

Conexão a terra

Com objetivo de evitar descargas elétricas, conecte-se o borne de terra deste aparelho ao parafuso de terra correspondente. Assim mesmo, antes de efetuar a conexão das entradas e saídas deste produto assegurar-se que a conexão a terra está efetuada.

Antes de acender o aparelho

Com objetivo de evitar descargas elétricas assegure-se de que se tenha efetuado a conexão de terra.

Descargas elétricas

Para reduzir riscos de descargas elétricas, desconecte toda alimentação AC e DC do inversor antes de realizar tarefas de manutenção ou limpeza. Desconectar mandos não reduz o risco. Os condensadores internos armazenam energia durante certo tempo (aprox. 4 min) após a desconexão de fontes de alimentação.

Condições meio-ambientais

Respeitar os limites de temperaturas e umidade relativa indicados no capítulo **5. Especificações técnicas**. O fabricante não assume responsabilidade alguma pelos danos que resultem do seu não cumprimento.

Não trabalhar em ambientes explosivos

Com objetivo de evitar riscos, lesões ou danos, não trabalhar em ambientes explosivos.

Medidas de compatibilidade eletromagnética

Durante a instalação, fugir das interferências eletromagnéticas geradas por instalações elétricas e eletrônicas.

Ambiente de trabalho

Este aparato está preparado para seu uso em ambientes interiores, cumprindo as diretivas e normas em vigor na Comunidade Européia. Deve ser utilizado exclusivamente para as aplicações que se encontrem dentro do uso previsto para o qual tenha sido desenhado.

Colocação do aparelho

Com objetivo de evitar possíveis superaquecimentos, respeite as indicações referentes a espaços livres de segurança seguindo as indicações do sub-apartado **- Distâncias de separação -** do capítulo 3. Localize sempre o inversor em posição vertical como aparece em todas as figuras deste manual e não em outras posições.

Não cobrir o aparelho

Para reduzir riscos de incêndio ou sobreaquecimentos do inversor não tapar nem obstruir as frestas laterais de evacuação de calor do mesmo. Deve garantir-se sem impedimentos a entrada e saída do ar através das fendas de ventilação. O aparelho só deverá pôr se em funcionamento com o grau de proteção da envolvente indicado na placa de características ficada no lateral do aparelho.

Serviço normal

Utilizar unicamente o aparelho quando esteja garantida a funcionalidade de todos os dispositivos de proteção. Nunca coloque fora de serviço nenhum deles.

Segurança dos dados armazenados

O usuário é responsável de garantir a segurança dos dados frente a câmbios realizados sobre os ajustes de fábrica. O fabricante não se faz responsável da perda de informação dos ajustes.

Símbolos de segurança

Símbolos que podem aparecer no manual.

Símbolo ATENÇÃO

Leva associado um texto que indica as ações ou operações que podem provocar danos a pessoas ou aparelhos.

Símbolos que pode levar o produto

Símbolo ATENÇÃO

Leva associado um texto que indica as ações ou operações que podem provocar danos a pessoas ou aparelhos.

Símbolo CHOQUE ELÉTRICO

Indica que dito ponto pode estar baixo tensão elétrica.

Símbolo PROTEÇÃO DE TERRAS

Indica que dito ponto deve ser conectado ao ponto central de terra para a proteção de pessoas e aparelhos.

1.3 Condições de reenvio

Se for enviar o aparelho, faça-lo em sua embalagem original com todo o material que lhe foi subministrado junto com ele. Se já não dispuser do material original de empacotado, disponha um da seguinte maneira:

Consiga uma caixa de papelão cujas 3 dimensões internas sejam ao menos 15 cm (6 polegadas) maiores que as do aparelho. O papelão empregado para a caixa deve ser de uma resistência de 170 kg (375 libras).

Se for a ser enviado a uma oficina de Fagor Automation para ser reparado, anexe ao aparelho uma etiqueta indicando a identidade do proprietário, endereço, nome e nº de telefone da pessoa a contatar, modelo do aparelho, nº de série, sintomas observados e uma breve descrição da avaria.

Proteja o aparelho envolvendo-lo com um rolo de polietileno ou com um material de características similares.

Acolchoe o aparelho na caixa de papelão recheando-la com espuma de poliuretano por todos os lados.

Sele a caixa de papelão com cinta de empacotar ou com grampos industriais.

Localização da placa de características

A placa que contém o nº de série subministra ademais, informação adicional do equipamento necessária para ser reparado em caso de avaria, manutenção e/ou recâmbio de elementos. Evite, por tanto, o extravio ou deterioro da mesma.

O nº de série vem informado na etiqueta de características que se encontra no lateral inferior direito do equipamento encostada à carcaça exterior.

2.1 Serviço de destino

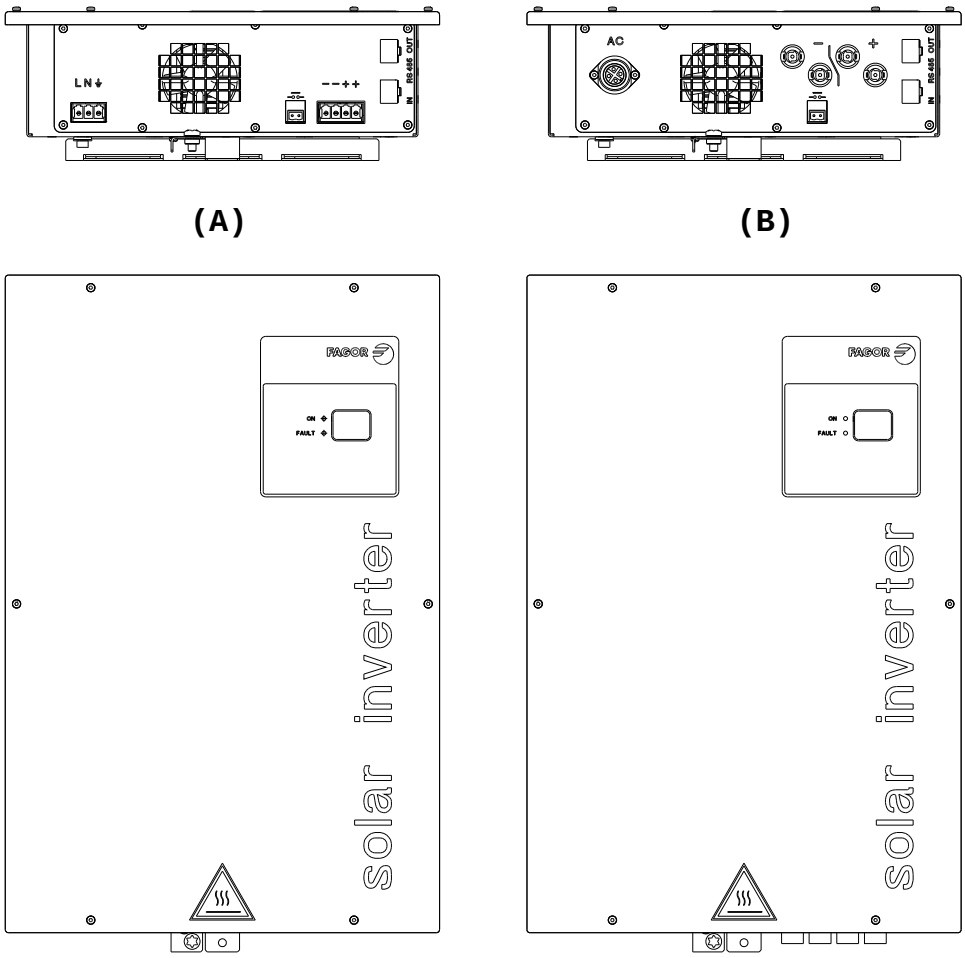
Os inversores solares da série FSI 2.5 de Fagor estão desenhados exclusivamente para ser acoplados à rede elétrica em plantas de energia solar fotovoltaica. São inversores fotovoltaicos monofásicos cuja função é transformar a corrente continua gerada pelos módulos fotovoltaicos que conformam o gerador solar (entenda-se PV) em corrente alterna monofásica. Esta, a sua vez, é subministrada integralmente à rede elétrica pública de baixa tensão de 230 V AC e 50 Hz administrados através de um contador de energia.

2.2 Modelos FSI 2.5

A série de inversores Fagor contempla atualmente os modelos:

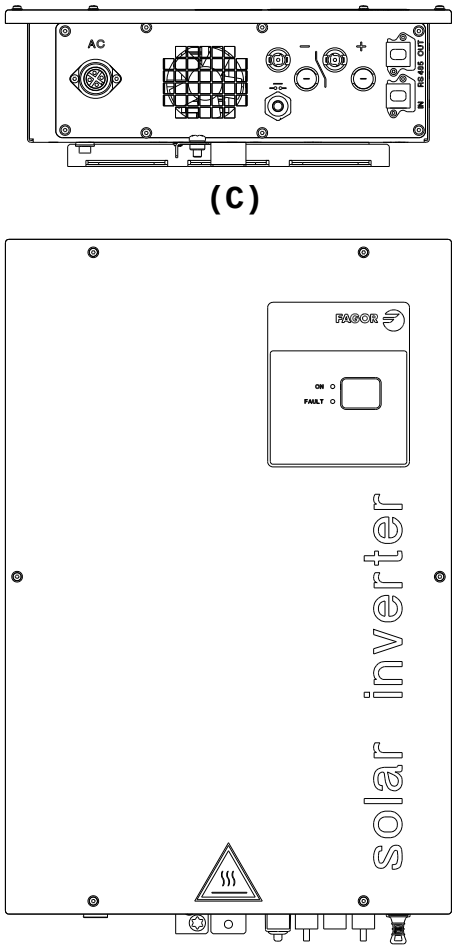
T- 2.1 Modelos e zona de uso prevista para sua instalação.

Modelo	Grau de proteção do envolvente	Zona de uso prevista
FSI 2.5-IND-XX	IP 21	Em interiores
FSI 2.5-OUT-XX	IP 65	Em exteriores



F- 2.1

A. Modelo FSI 2.5-IND-XX-000 com conectores de potência por bornes encaixáveis Phoenix Contact™. **B.** Modelo FSI 2.5-IND-XX-001 com conectores de potência rápidos Tyco™.



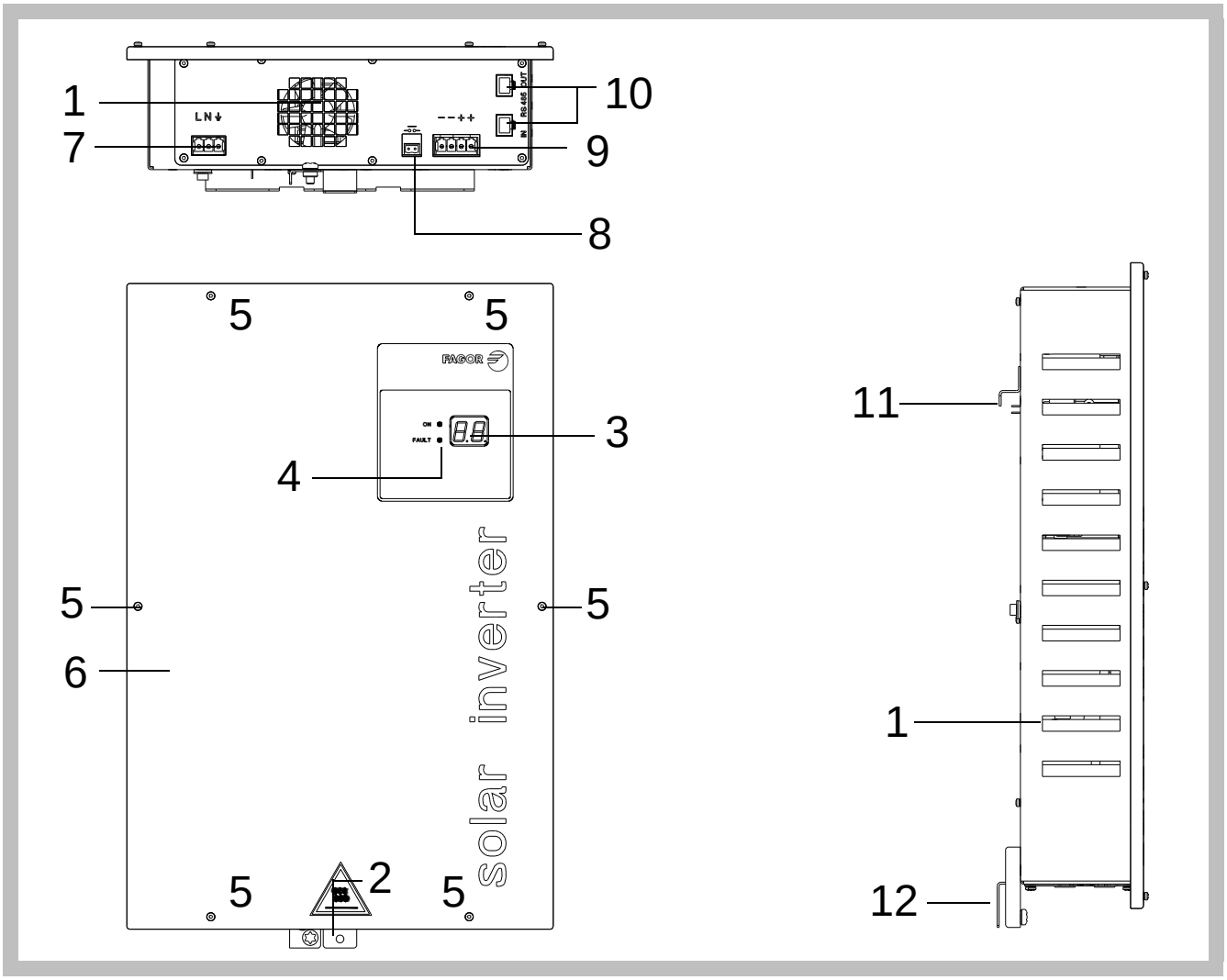
(C)

F- 2.2

C. Modelo FSI 2.5-OUT-XX-001 com conectores de potência de rede AC - Binder™ ou Amphenol™ - e de conectores de potência rápidos DC Tyco™.

2.3 Aspecto exterior

2.3.1 Modelo FSI 2.5-IND-XX-000



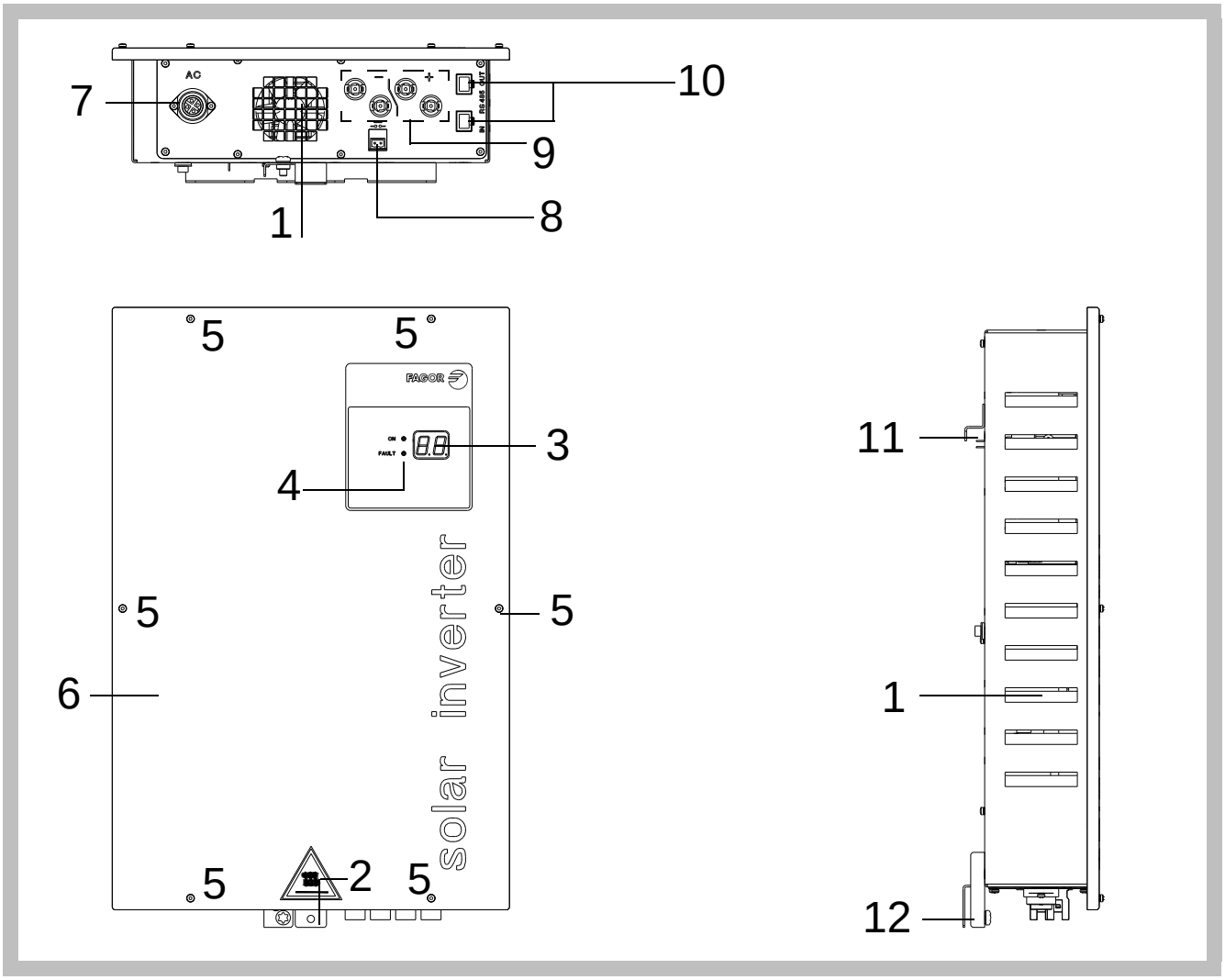
F- 2.3

Enumeração dos elementos do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-000.

T- 2.2 Descrição dos elementos do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-000.

Nº	Elemento
1	Grades de ventilação
2	Esquadra de amarre a terra
3	Display duplo de 7 segmentos
4	Leds de estado ON / FAULT
5	Parafusos Torx de fixação da tampa (6x M3x6)
6	Tampa extraível
7	Conector AC de rede - Phoenix Contact™ -
8	Saída de relé de falha de isolamento
9	Tomadas de conexão DC - Phoenix Contact™ -
10	Portos RJ-45 de comunicação RS485 (IN) e RS485 (OUT)
11	Elemento de apoio do inversor no suporte a fixar à superfície da montagem
12	Elemento de fixação do inversor à superfície da montagem

2.3.2 Modelo FSI 2.5-IND-XX-001



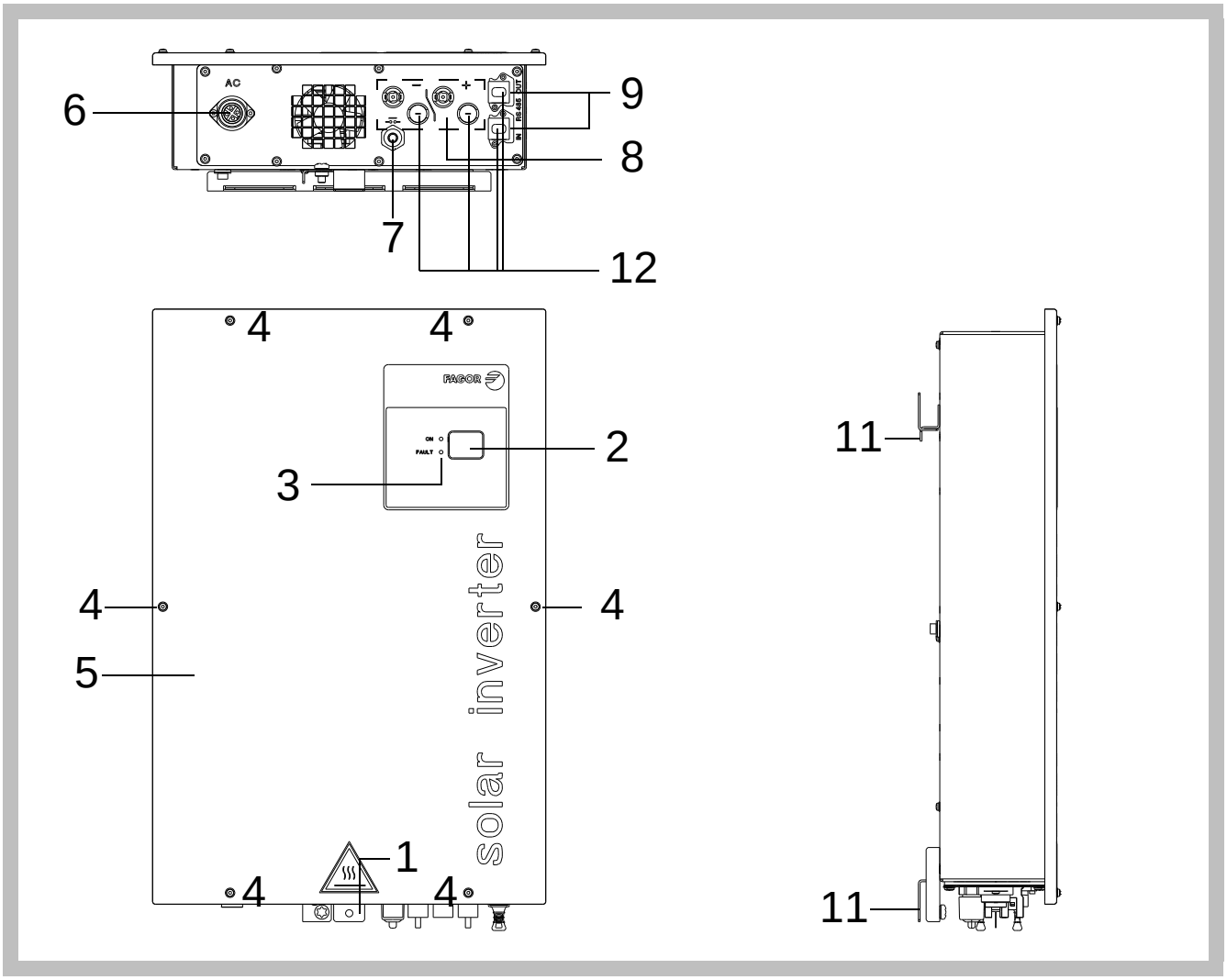
F- 2.4

Enumeração dos elementos do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-001.

T- 2.3 Descrição dos elementos do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-001.

Nº	Elemento
1	Grades de ventilação
2	Esquadra de amarre a terra
3	Display duplo de 7 segmentos
4	Leds de estado ON / FAULT
5	Parafusos Torx de fixação da tampa (6x M3x6)
6	Tampa extraível
7	Conector AC de rede - Binder™ ou Amphenol™ -
8	Saída de relé de falha de isolamento
9	Tomadas de conexão DC (4) + Bocais de segurança (2) - Tyco-™ -
10	Portos RJ-45 de comunicação RS485 (IN) e RS485 (OUT)
11	Elemento de apoio do inversor no suporte a fixar à superfície da montagem
12	Elemento de fixação do inversor à superfície da montagem

2.3.3 Modelo FSI 2.5-OUT-XX-001



F- 2.5

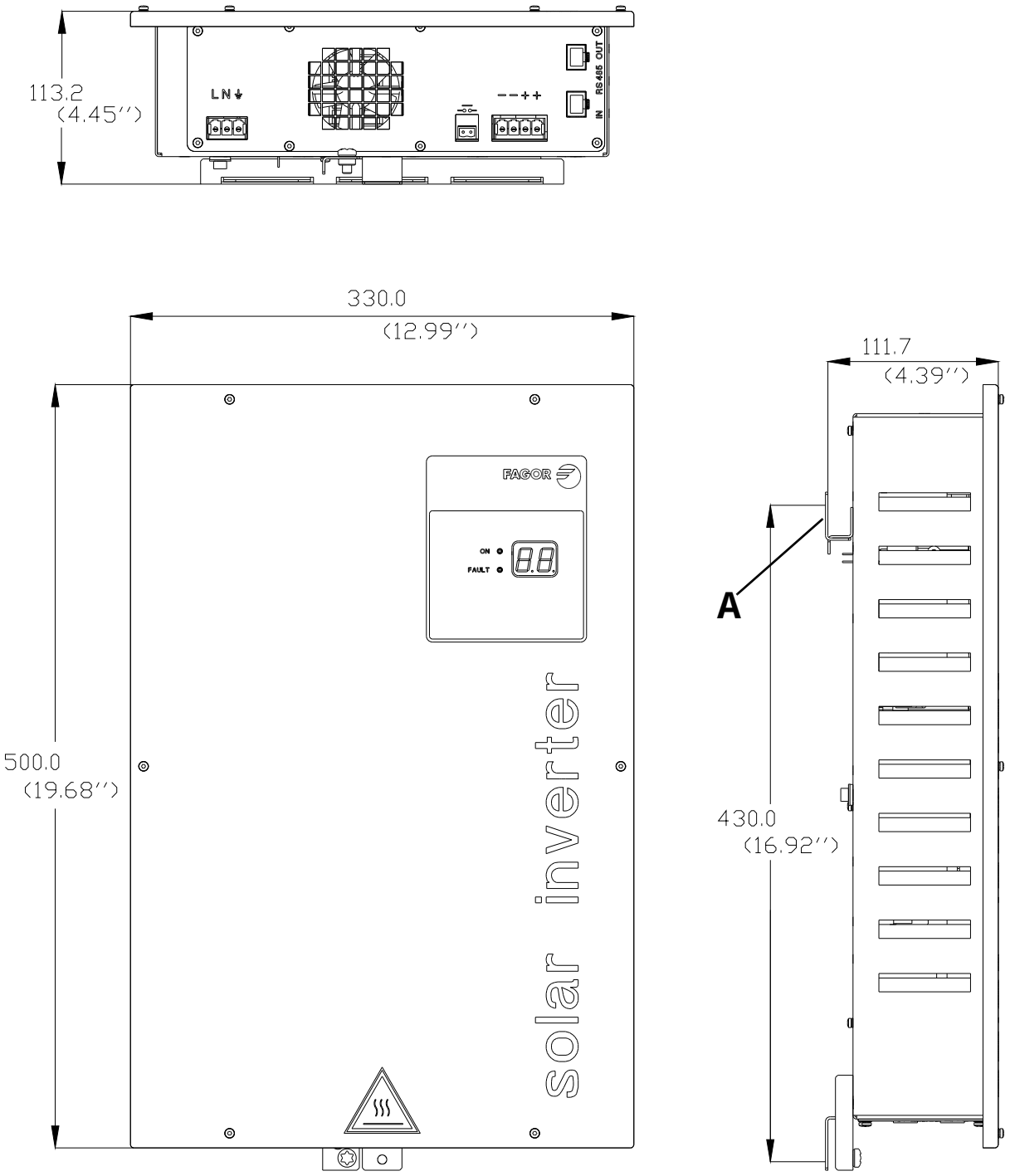
Enumeração dos elementos do inversor solar FSI 2.5-OUT-XX-001.

T- 2.4 Descrição dos elementos do inversor solar FSI 2.5-OUT-XX-001.

Nº	Elemento
1	Esquadra de amarre a terra
2	Display duplo de 7 segmentos
3	Leds de estado ON / FAULT
4	Parafusos Torx de fixação da tampa (6x M3x8 inox.)
5	Tampa extraível
6	Conector AC de rede - Binder™ ou Amphenol™ -
7	Saída de relé de falha de isolamento
8	Tomadas de conexão DC (4) + Bocais de segurança (2) - Tyco™ -
9	Portos RJ-45 de comunicação RS485 (IN) e RS485 (OUT)
10	Elemento de apoio do inversor no suporte a fixar à superfície da montagem
11	Elemento de fixação do inversor à superfície da montagem
12	Tampões

2.4 Dimensões

2.4.1 Modelo FSI 2.5-IND-XX-000



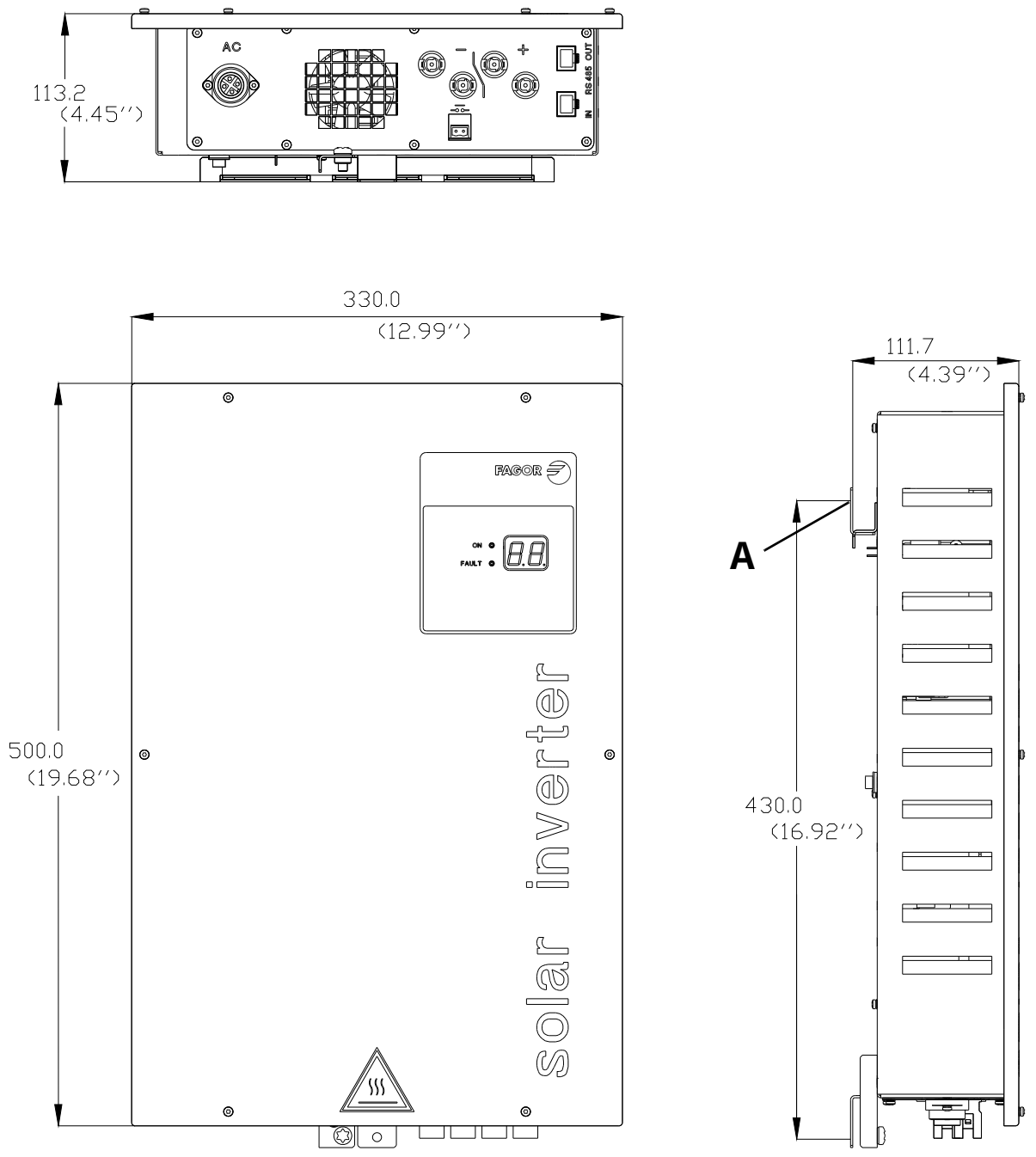
Dimensões em mm. (polegadas).

Nota. A peça (A) é um elemento auxiliar e se subministra como acessório junto com o equipamento. Define-se como suporte de apoio. Fixa-se mediante dois parafusos à superfície da montagem através de seus dois orifícios de ∅ 6 mm.

F- 2.6

Dimensões do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-000.

2.4.2 Modelo FSI 2.5-IND-XX-001



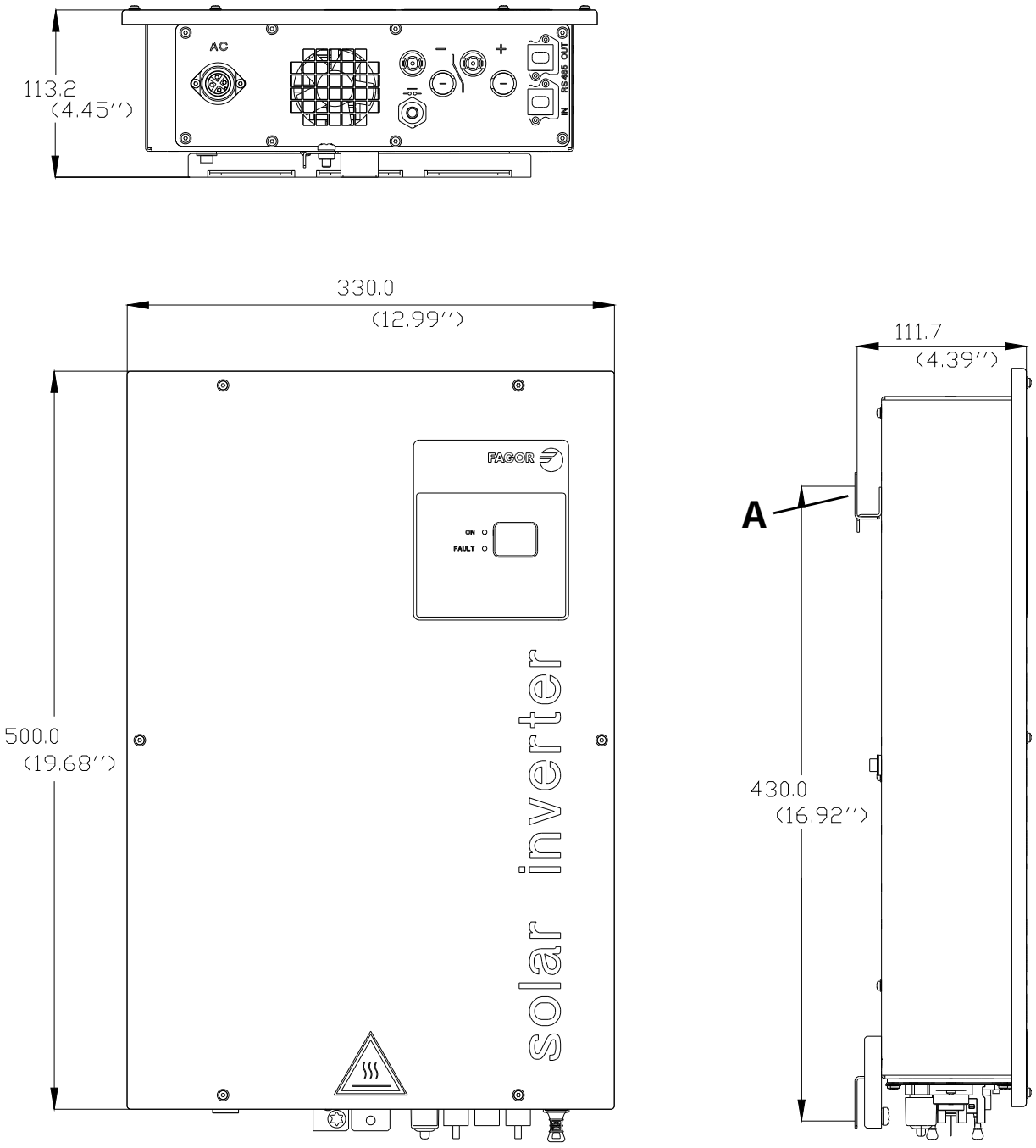
Dimensões em mm. (polegadas).

Nota. A peça (A) é um elemento auxiliar e se subministra como acessório junto com o equipamento. Define-se como suporte de apoio. Fixa-se mediante dois parafusos à superfície da montagem através de seus dois orifícios de ∅ 6 mm.

F- 2.7

Dimensões do inversor solar FSI 2.5-IND-XX-001.

2.4.3 Modelo FSI 2.5-OUT-XX-001



Dimensões em mm. (polegadas).

Nota. A peça (A) é um elemento auxiliar e se subministra como acessório junto com o equipamento. Define-se como suporte de apoio. Fixa-se mediante dois parafusos à superfície da montagem através de seus dois orifícios de ∅ 6 mm.

F- 2.8

Dimensões do inversor solar FSI 2.5-OUT-XX-001.

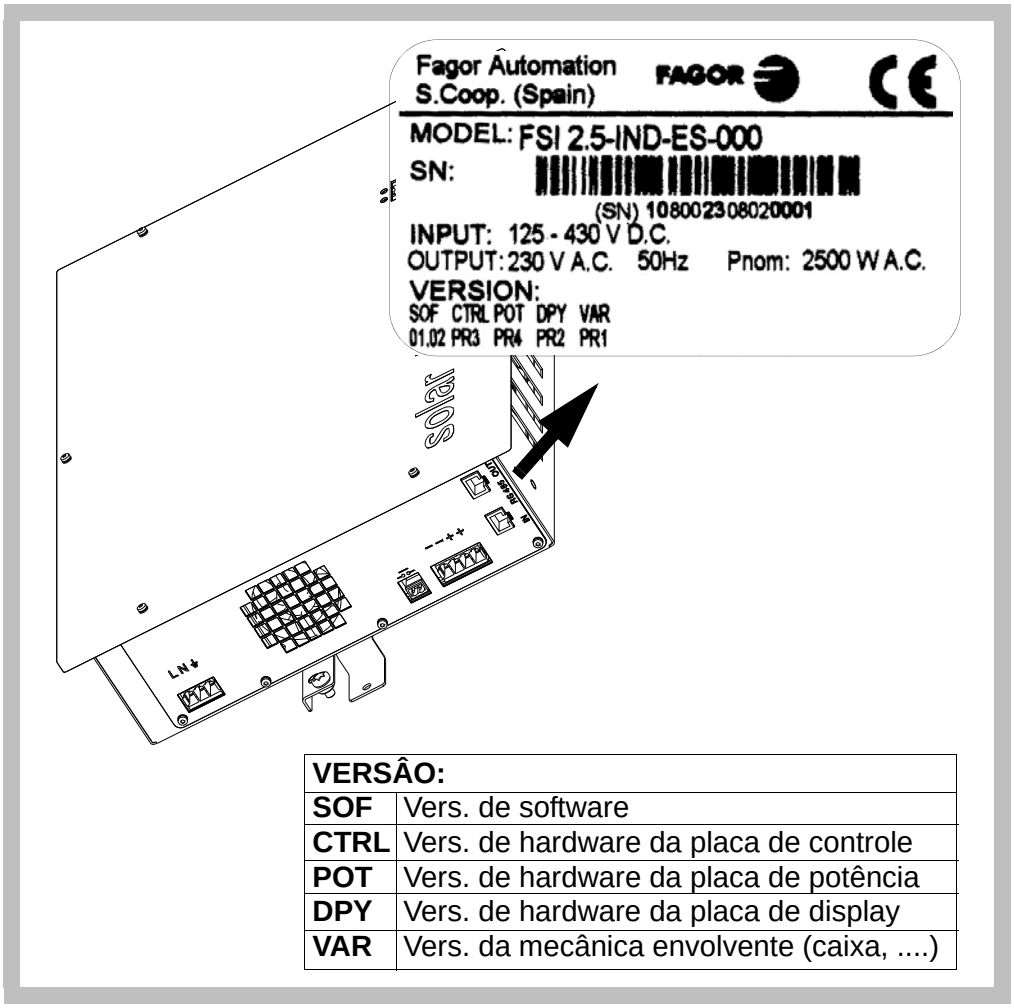
2.5 Etiquetas de identificação

2.5.1 Etiqueta do aparelho

Os inversores fotovoltaicos de Fagor incorporam uma etiqueta na superfície exterior do aparelho. É a etiqueta de versões e características do equipamento.

Esta etiqueta facilita informação referente ao modelo (MODEL), o nº de série (SN) e as versões (VERSION) de hardware y software integrado nele. Assim, p.ex. o software (SOF) incorporado segundo a etiqueta da figura **F- 2.9** se corresponde com uma versão 01.02. Incorpora, ademais, o nome e logotipo da empresa e o símbolo de marcado CE. Irá encostada na lateral inferior direita do equipamento com o observador situado em posição frontal ao aparelho.

Esta etiqueta, ademais, permite ao usuário identificar o modelo de inversor adquirido e suas principais características técnicas.



VERSÂO:	
SOF	Vers. de software
CTRL	Vers. de hardware da placa de controle
POT	Vers. de hardware da placa de potência
DPY	Vers. de hardware da placa de display
VAR	Vers. da mecânica envolvente (caixa, ...)

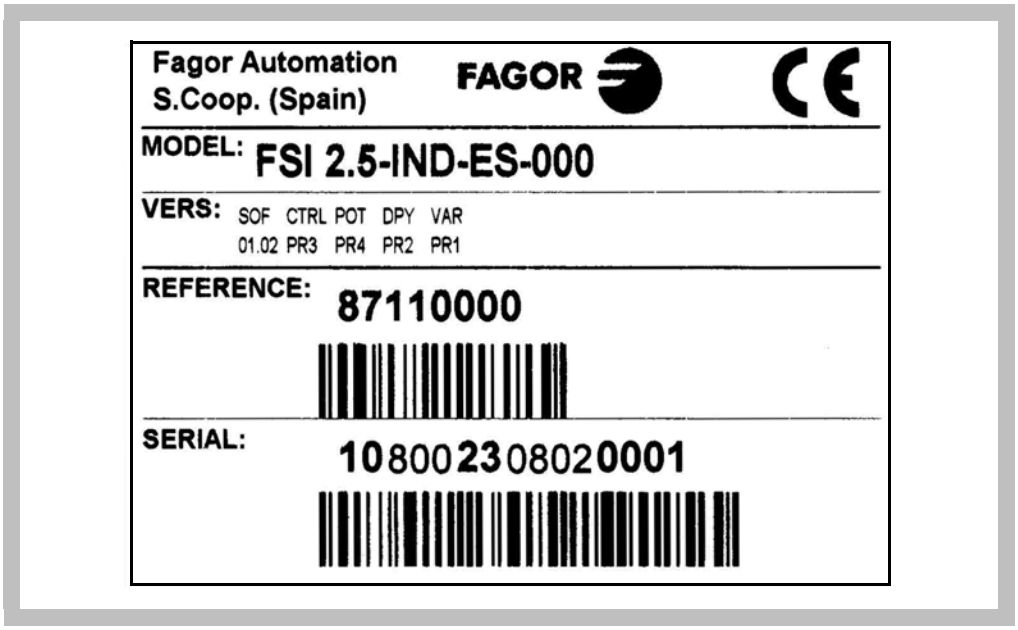
F- 2.9

Placa de identificação do equipamento e disposição no aparelho. Etiqueta de versões e de características do equipamento.

AVISO. O usuário deve assegurar-se de que as referências indicadas na nota do pedido coincidem com as subministradas na etiqueta do equipamento antes de realizar qualquer conexão, considerando possíveis erros que tenham podido se produzir no processo de envio.

2.5.2 Etiqueta de embalagem

O equipamento dispõe também de uma etiqueta de embalagem:

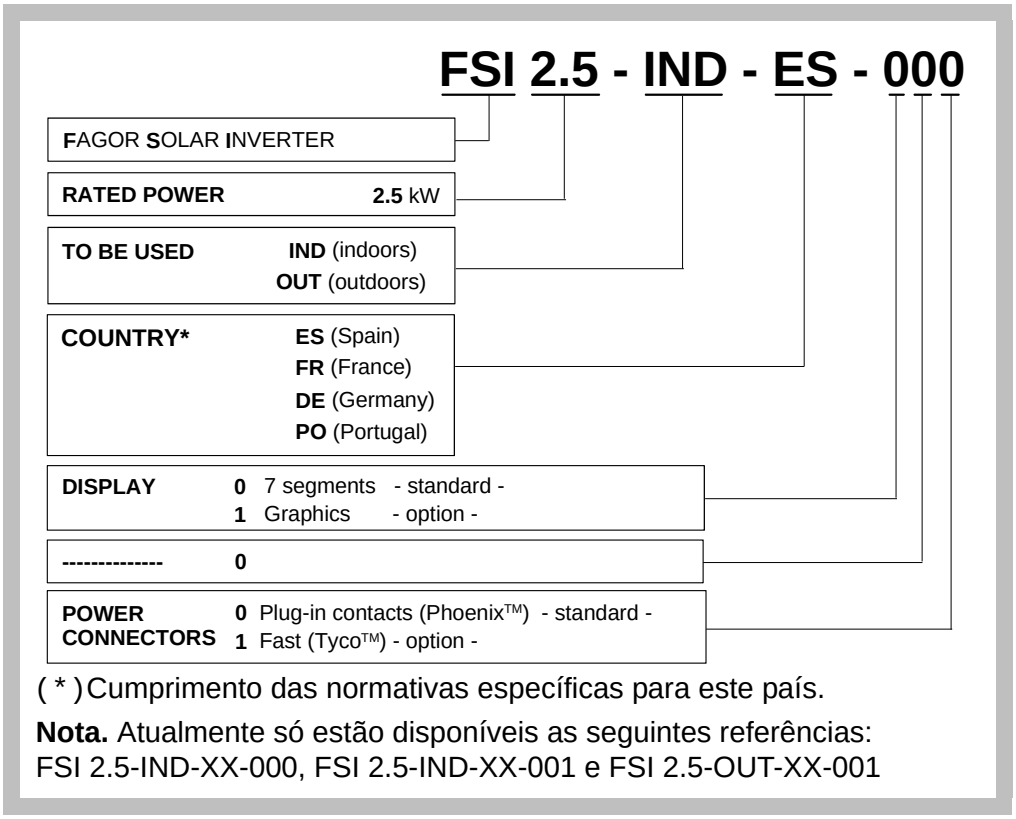


F- 2.10

Amostra de uma etiqueta de embalagem.

2.6 Referência comercial

A referencia comercial para cada modelo fica determinada em um conjunto de campos formados por letras e números cujo significado queda definido da seguinte forma:


FSI 2.5 - IND - ES - 000
FAGOR SOLAR INVERTER
RATED POWER 2.5 kW
TO BE USED IND (indoors) OUT (outdoors)
COUNTRY* ES (Spain) FR (France) DE (Germany) PO (Portugal)
DISPLAY 0 7 segments - standard - 1 Graphics - option -
---------- 0
POWER CONNECTORS 0 Plug-in contacts (Phoenix™) - standard - 1 Fast (Tyco™) - option -

(*) Cumprimento das normativas específicas para este país.

Nota. Atualmente só estão disponíveis as seguintes referências:
FSI 2.5-IND-XX-000, FSI 2.5-IND-XX-001 e FSI 2.5-OUT-XX-001

F- 2.11

Referência comercial.

Antes de levar a cabo a instalação do equipamento, comprove-se na etiqueta de características que o modelo coincide com o solicitado por você e é apropriado para sua conexão à rede local.

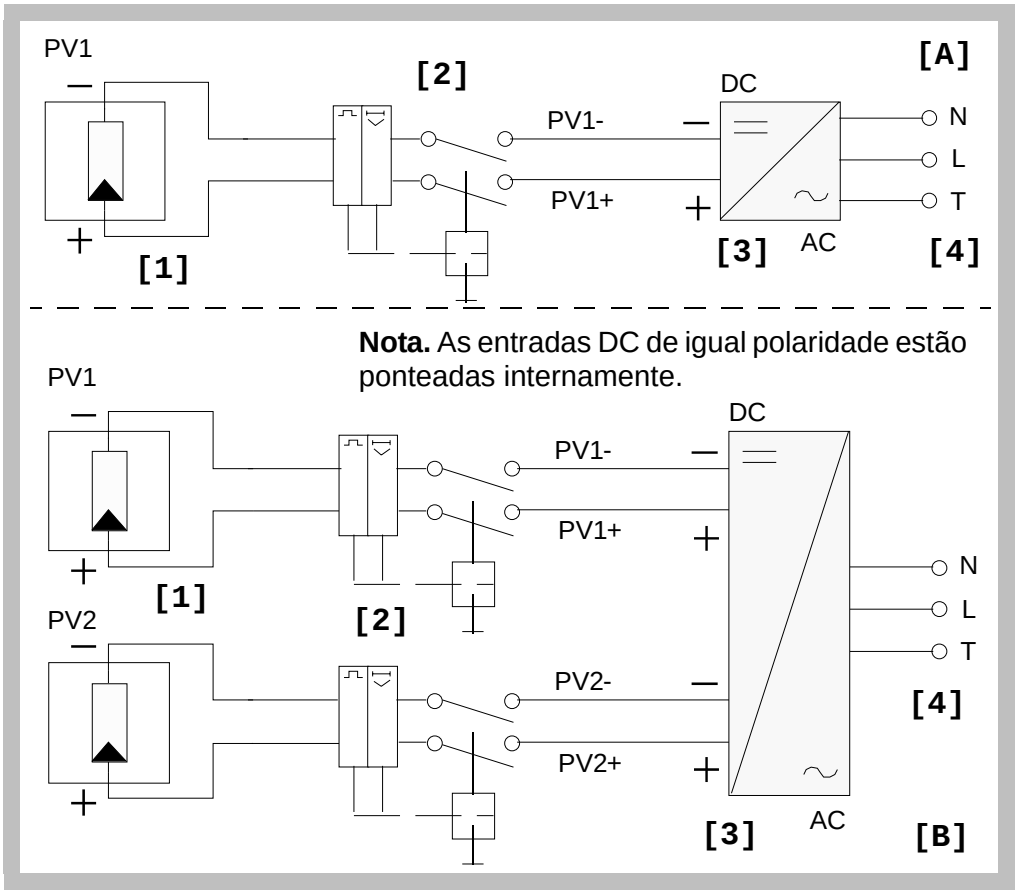
AVISO. Não conectar nunca o inversor FSI 2.5 a redes não apropriadas para a instalação destes equipamentos.

O inversor FSI 2.5 de Fagor em seus dois modelos dispõe do dispositivo de proteção “anti-islanding” QNS que garante a desconexão do equipamento da rede elétrica sempre que a tensão ou a freqüência da rede não esteja dentro do intervalo de valores admitidos. Vejam-se o apartado **5.1. Folha técnica** do capítulo 5 para conhecer a categorias válidas de tensão e freqüência nominais de rede.

Se for realizar sua instalação pela primeira vez, siga os passos indicados segundo a ordem com o que se tratam neste capítulo.

3.1 Sistema geral

Antes de levar a cabo a instalação do equipamento é conveniente conhecer os elementos que vão fazer parte do sistema fotovoltaico e vão ser ligados ao inversor. Veja-se uma representação esquemática geral.



F- 3.1

Esquema geral básico do sistema fotovoltaico com um gerador solar (veja-se fig.3.1.A) e com 2 geradores solares (veja-se fig.3.1.B). **1.** Gerador/es solar/es. **2.** Interruptor automático (disjuntor) do lado DC. **3.** Inversor FSI. **4.** Rede de energia elétrica pública (ao disjuntor AC do armário).

3.1.1 Definições

Módulo solar

Entender-se-á por módulo solar ao conjunto de células solares conectadas e instaladas detrás de um cristal.

Gerador solar

Todos os módulos solares interconectados entre eles, assim como em série, paralelo ou de forma mista, incluindo cablagem e dispositivos da montagem é o que se conhece como gerador solar (simbolizado neste manual como PV).

Uma conexão em série entre módulos solares gera um aumento da potência subministrada pelo gerador solar e também da tensão, mantendo-se constante a corrente que circula por eles.

Uma conexão em paralelo entre módulos solares gera um aumento da potência subministrada pelo gerador solar e também sua corrente, mantendo-se constante a tensão entre o pólo positivo e negativo de cada um dos módulos solares.

Inversor solar

Falar-se-á de inversor solar para fazer referência ao equipamento que transforma à corrente continua (DC) gerada por ele/eles geradores solares em corrente alterna (AC) para poder ser injetada à rede elétrica pública.

3.2 Planificação da instalação

AVISO. Lembre-se que prévio à realização de qualquer instalação fotovoltaica é obrigatório dispor das autorizações e permissões pertinentes exigidos pelas autoridades locais.

O processo de instalação do inversor passa pelas seguintes fases:

1. Sujeição do inversor e montagem de acessórios.
- Seleção do emprazamento
- Dimensões
- Fixação do suporte à superfície da montagem
- Apoio e fixação do equipamento ao suporte

2. Conexões DC dos geradores solares (PV) ao inversor.
- Instalação do cabeado DC.

3. Conexões AC do inversor ao quadro de serviço da rede pública.
- Instalação do cabeado DC.

4. Posta em serviço.

3.3 Guia de instalação

3.3.1 Seleção do emprazamento

AVISO. É desaconselhável instalar estes equipamentos em lugares muito próximos a zonas habitadas devido ao ruído que pode gerar-se em alguns dos seus estados de operação.

AVISO. Não instalar estes equipamentos em zonas onde se armazenam materiais combustíveis ou inflamáveis. Não considerar esta advertência pode provocar riscos de explosão, é dizer, danos materiais e danos irreversíveis às pessoas.

AVISO. Não instalar estes equipamentos em zonas de tráfego habitual nem em lugares onde seja fácil ter contacto, de maneira acidental, com o painel frontal do inversor. Em condições extremas pode atingir valores de temperatura elevados e provocar danos por queimaduras ao contacto com a pele. Não considerar esta advertência pode provocar danos físicos pessoais.

Montagem

O modelo FSI 2.5-IND-XX-00X (Indoor) tem sido desenhado com um grau de proteção de envolvente IP 21 para ser instalado exclusivamente no interior de um edifício ou no exterior do mesmo sempre que esteja protegido das precipitações. O modelo FSI 2.5-OUT-XX-00X (Outdoor) foi desenhado com um grau de proteção de envolvente IP 65 para ser instalado em ambientes exteriores.

Orientação e disposição da montagem

A montagem será sempre vertical com fixações à superfície firme para todos os modelos de inversor Fagor.

AVISO. Se forem instalar vários inversores, **não instale nunca** um inversor justamente acima de outro sobre a mesma vertical. O calor dissipado por ele desde abaixo originaria superaquecimentos sobre o de cima.

Distâncias de separação

Fixar o equipamento à superfície da montagem de maneira que sua superfície inferior quede aproximadamente a una altura do chão de 1 metro (0,039 polegadas). Com isto se consegue melhorar a visualização do display em espaços interiores.

Se for a ser instalados vários equipamentos, considerar uma distância mínima de aproximadamente 30 cm (11,81 polegadas) entre faces laterais de equipamentos contíguos.

As aberturas laterais de ventilação do módulo FSI 2.5-IND-XX-00X não deverão encontrar-se com nenhum objeto que dificulte sua refrigeração em um rádio mínimo de 15 cm (5,90 polegadas).

Se o inversor vai ser instalado dentro de um armário elétrico ou um habitáculo fechado de similares características, pode ser necessário evacuar o calor gerado mediante algum dispositivo de ventilação forçada.

Condições de temperatura

A temperatura ambiente do lugar de localização estará compreendida entre um valor mínimo de -20°C/4°F e um máximo de +60°C/+122°F.

Distâncias e diâmetros do cabeado

A longitude dos cabos para realizar as conexões AC e DC serão as mínimas necessárias com o fim de diminuir as perdas de potência nos condutores. Determinar-se-ão em função da localização de cada dispositivo e a distância relativa entre eles. No cálculo do diâmetro dos cabos deve considerar-se a influência do uso das calhas e/ou condutos.

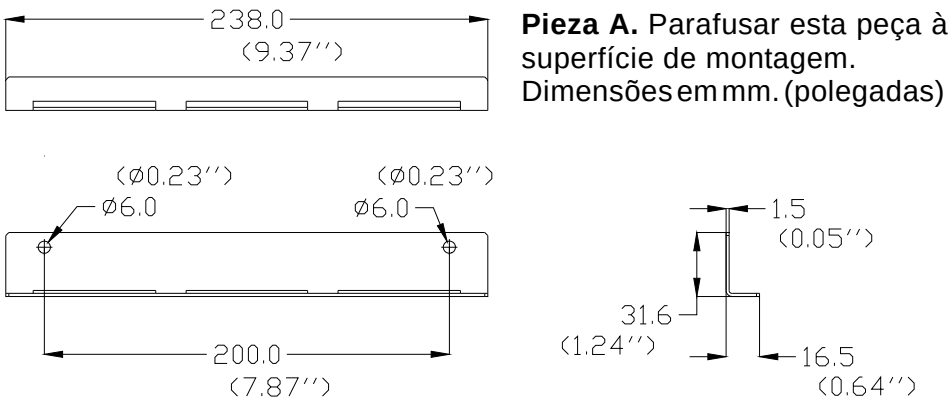
AVISO. O tamanho do cabo deve se calcular atendendo à especificação máxima da potência do inversor. Assegure-se de que o cabeado é suficiente. Um cabeado insuficiente pode provocar importantes perdas de potência e uma redução da eficiência do sistema.

Exposição a elementos indesejados

Não expor o equipamento a elementos indesejados que deteriorem a instalação ou o bom funcionamento do mesmo.

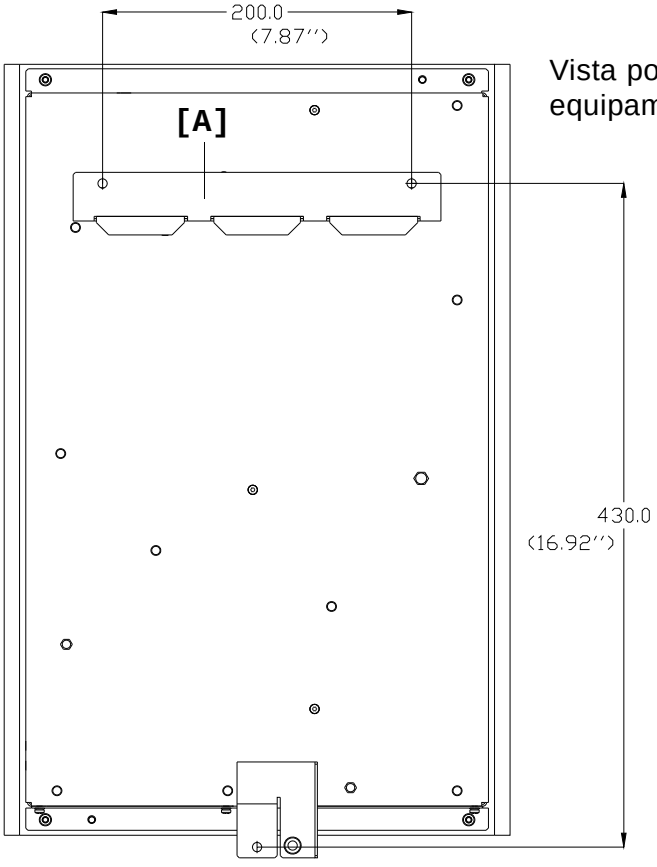
3.3.2 Dimensões do suporte

Antes de fixar o suporte aonde irá sujeito o aparelho à superfície de montagem, o usuário necessita conhecer suas dimensões para poder determinar os pontos onde devem perfurar-se os orifícios de fixação. Para ter idéia do volume e as dimensões do equipamento que está a ponto de instalar, veja-se o apartado **2.4. Dimensões** do capítulo 2.



Pieza A. Parafusar esta peça à superfície de montagem. Dimensões em mm. (polegadas)

Nota. A peça A é subministrada como acessório junto com o equipamento e válida para todos os modelos FSI 2.5. Material: Chapa galvanizada de espessura 1,5 mm.



Vista posterior do equipamento

F- 3.2

Dimensões do suporte de montagem. **A.** Suporte de apoio que deve parafusar-se à superfície da montagem (p.e. parede).

3.3.3 Fixação do aparelho

Fagor subministra juntamente com o equipamento o suporte acessório necessário para fixar o inversor à superfície firme da montagem (p.e. uma parede). Este acessório é o suporte de apoio do que se tem falado já anteriormente

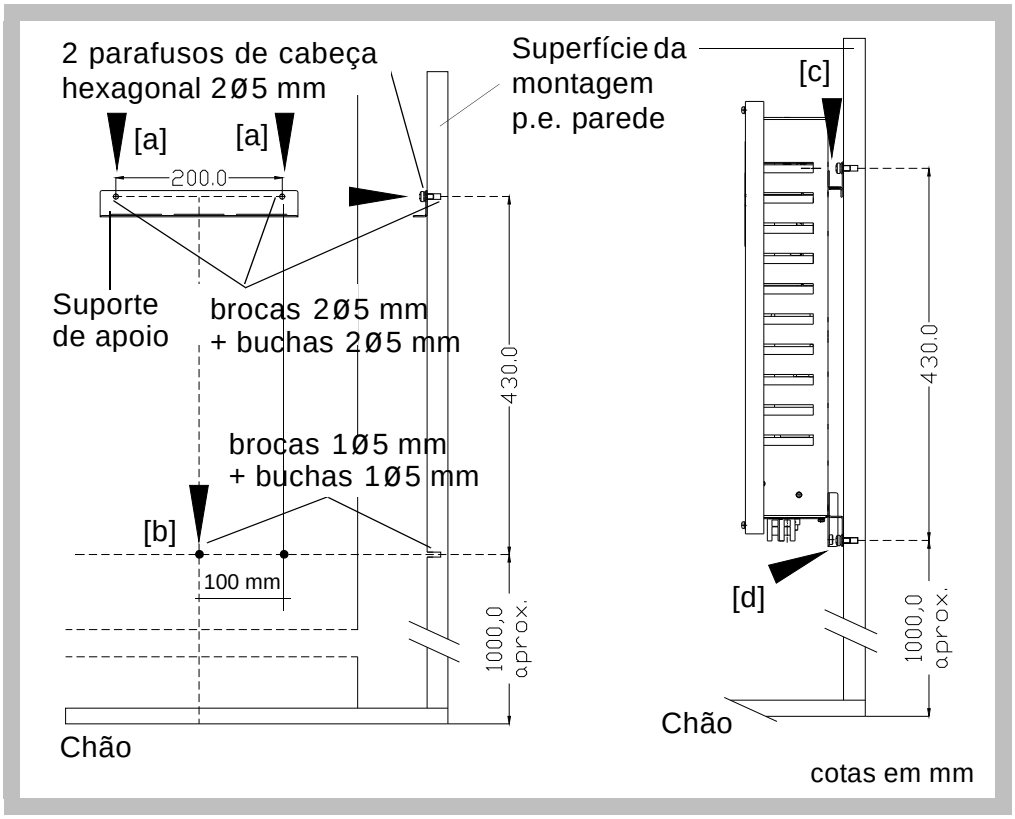
Dispõe de dois orifícios de ∅ 6 mm separados 200 mm que permitem fixar o suporte à superfície de montagem mediante 2 parafusos. Dispõe ademais de três fendas através das quais serão introduzidas as três asas que incorpora o inversor na parte posterior para encaixar o aparelho no suporte. Serão empregados parafusos de 5 mm de diâmetro (2 por suporte) com suas buchas correspondentes no caso de fixar-lo a uma parede.

Nota. Estes elementos (parafusos+buchas) não se subministram como acessórios por. Se a superfície da montagem não é uma parede senão p.e. uma estrutura seriam necessários outros elementos em lugar destes para levar a cabo a fixação do aparelho.

Para obter mais detalhes sobre a forma e dimensões do acessório suporte, veja o apartado anterior.

AVISO. Antes de realizar qualquer orifício na superfície (parede) assegure-se de que não se ocultam em seu interior (ou zonas próximas) tanto conduções de água como cablagem elétrica que possam ser perfurados pela broca. Não considerar esta advertência pode provocar danos materiais ou físicos (descargas elétricas).

Após confirmar esta advertência e empregando uma broca adequada para realizar o perfurado dos orifícios na superfície elegida:



F- 3.3

Fixação do inversor à superfície da montagem.

1. Perfurar dois orifícios (Ø5 mm)na parte superior da parede à altura e distâncias indicadas na figura **F- 3.3.a**.
2. Perfurar um terceiro orifício (Ø5 mm)na parte inferior da parede à altura e distâncias indicadas na figura **F- 3.3.b**.
3. Introduzir agora nos orifícios suas buchas correspondentes (Ø5 mm).
4. Fixar o suporte à superfície mediante 2 parafusos de M5 nos dois orifícios superiores.
5. Deslizar as 3 pestanas situadas na parte posterior do equipamento nas três fendas do suporte conforme figura **F- 3.3.c**.

   Nota. Assegure-se de que o inversor tenha sido pendurado corretamente no suporte de montagem.

6. Fixar o equipamento à superfície em sua parte inferior apertando um parafuso de métrica M5 no orifício inferior. Veja-se a figura **F- 3.3.d**.

AVISO. Estes inversores pesam 11,6 kg (25,5 lb) aproximadamente. Durante a instalação eleve e/ou desloque o equipamento utilizando sempre algum elevador e/ou dispositivo de transporte (p. e. um carro industrial) para levar a cabo estas operações. Não considerar esta advertência pode provocar danos físicos pessoais.

O suporte da parte posterior do aparato permite a este apoiar-se superiormente no suporte de apoio. A esquadra inferior do equipamento permite fixar o equipamento à superfície da montagem na parte inferior. Veja-se a figura **F- 3.3.d**.

Comentários

As figuras **F- 3.3.a** e **F- 3.3.b** mostram as distâncias horizontal e vertical entre furos da montagem e o diâmetro dos parafusos que tem que se utilizar para fixar-los à superfície da montagem. Estas distâncias devem ser consideradas com rigorosidade já que delas depende a montagem ótima do equipamento.

As figuras **F- 3.3.c** y **F- 3.3.d** mostram a manobra de apoio do equipamento sobre o suporte superior e a união por parafuso com o suporte-esquadra inferior para assegurar-lo e evitar o perigo de queda do aparelho.

Note-se que ademais se facilitam outras dimensões para levar a cabo a instalação que, mesmo sendo orientadoras, é muito conveniente seguir os valores dados.

3.3.4 Abertura do painel frontal

O usuário não necessita ingressar em nenhum momento no interior do equipamento.

Para realizar as conexões DC com os geradores solares (PV) e AC com a rede elétrica pública, o equipamento já dispõe de conectores exteriores preparados ao efeito em sua parte inferior.

ADVERTÊNCIA. Não abrir o painel frontal quando o inversor esteja em funcionamento. Lembre-se que existe perigo devido à existência de altas tensões de contacto em seu interior (tensão AC de rede e DC dos geradores solares) que podem provocar danos pessoais irreversíveis.

A abertura do painel frontal somente está justificada se é realizada por pessoal qualificado com experiência ou técnicos de Fagor Automation. A única finalidade pode ser a de substituir os cartões em caso de avaria ou deterioro.

PERIGO. Aceder sempre ao interior **em estado "sem tensão"** e por pessoal qualificado com experiência. **Importante**. Separar o inversor da rede elétrica não é suficiente para assegurar o estado sem tensão.

Para a abertura do painel frontal por parte do técnico, use-se uma chave de fenda de ponta Torx™ T10. Afrouxe e solte os 6 parafusos localizados na tampa frontal que a unem à carcaça da equipe para retirar-la.

PERIGO. Uma vez aberto o painel frontal, não manipular nenhum contacto da placa de potência em quanto o led esteja iluminado (em vermelho) indicativo da existência de carga nos condensadores.

Nota. O tempo de apagado do led (descarga de condensadores) trás a desconexão ou abertura dos disjuntores é da ordem de 4 minutos aprox.

3.3.5 Dimensionado dos geradores solares

O dimensionado dos geradores solares será tal que a potência máxima da saída não ultrapasse os valores estabelecidos pela margem de tensão MPP (ponto de máxima potência) do inversor. Vejam-se estes valores no apartado **5.1. Folha técnica** do capítulo 5.

Nota. Só poderão conectar-se um número máximo de dois geradores solares por inversor.

Ademais, a tensão de vazio aumenta com a queda da temperatura para um valor constante da radiação solar. Não superar em nenhum caso a tensão máxima admissível de vazio (U_{ccmax}= 450 V DC) baixo perigo de destruição do aparelho.

Realizando as conexões como se indicam nos apartados seguintes, os geradores solares PV1 y PV2 estarão conectados em paralelo, podendo conectar um máximo total de 3000 W / 23,1 A ao inversor Fagor.

3.3.6 Cabeado do inversor

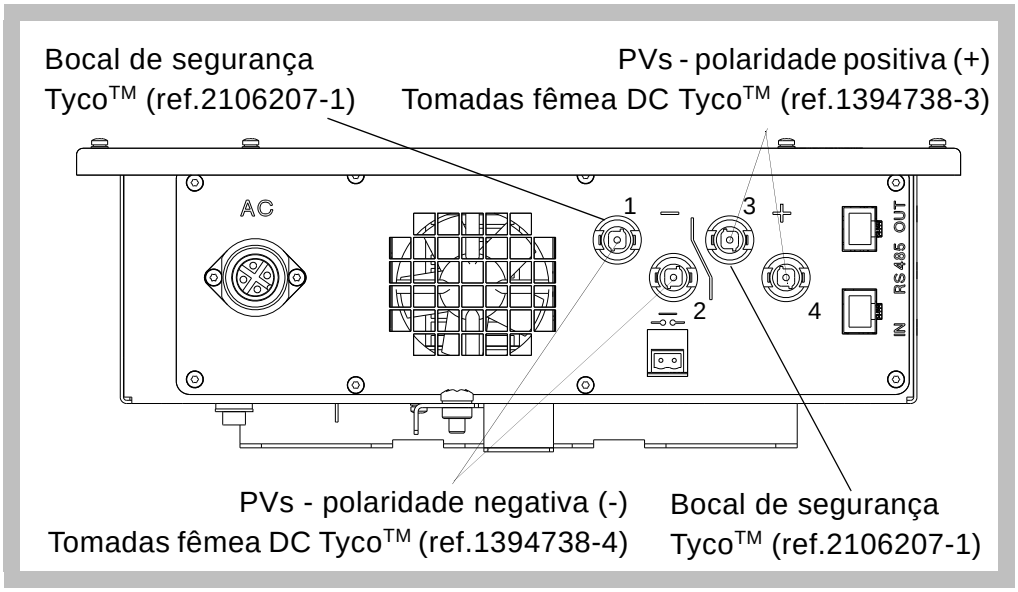
Todas e cada uma das conexões elétricas que tenham de levar-se a cabo no inversor se realizam de maneira direta através dos conectores preparados ao efeito.

Nota. É possível realizar todas as conexões sem a abertura prévia do painel frontal de qualquer modelo de inversor Fagor.

Cabeado DC

O inversor FSI 2.5 dispõe de quatro tomadas (duas de polaridade negativa e duas de polaridade positiva) para poder levar a cabo sua conexão com até dois geradores solares PV1 y PV2. Atendendo ao tipo de conectores dispostos podem se encontrar dois modelos:

1. Modelo com tomadas DC rápidas Tyco™

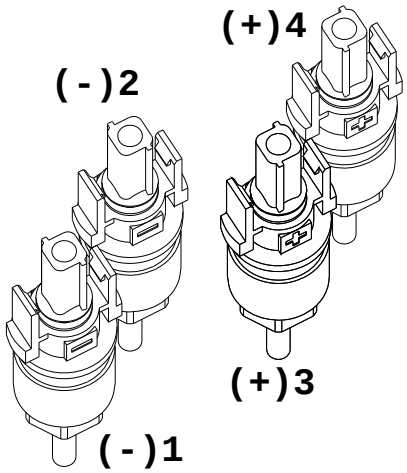


F- 3.4

Tomadas DC para conectar os geradores solares.

Preparação do cabeado

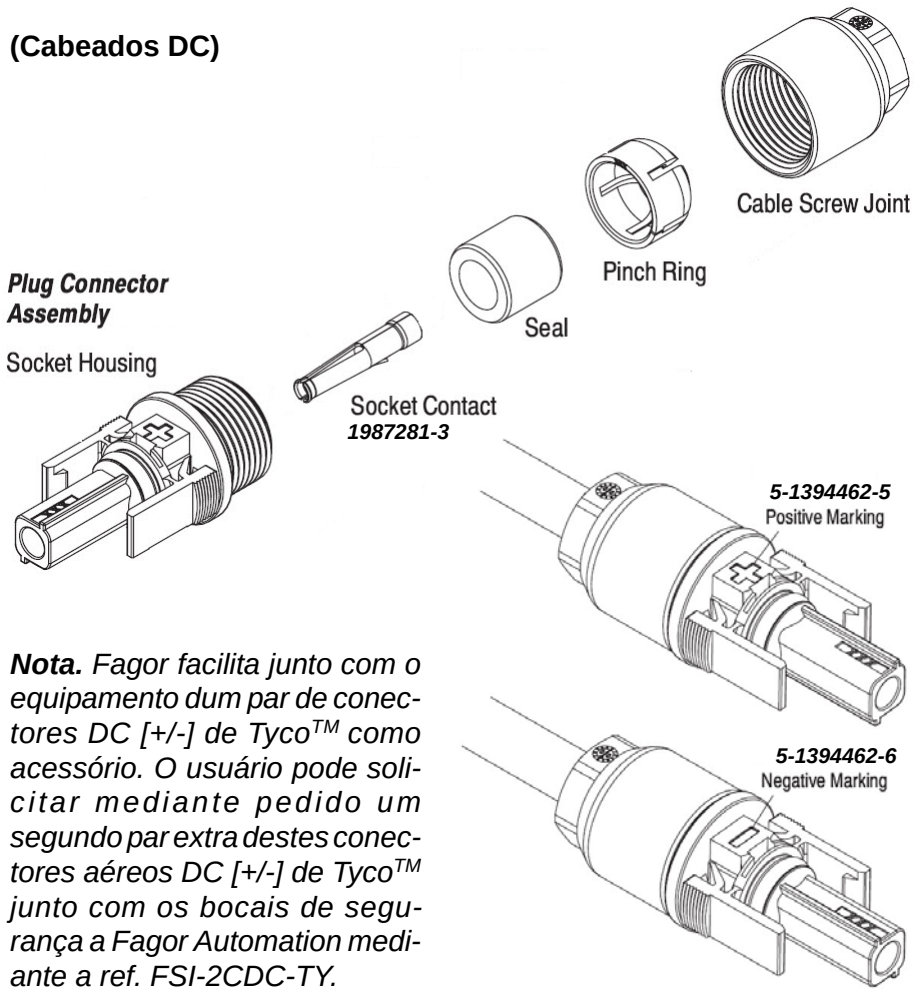
Para preparar a cablagem de conexão procedente dos geradores solares com os que realizarem a conexão DC ao inversor que dispõe de tomadas rápidas DC Tyco™, veja-se a informação facilitada por a figura **F- 3.5**.



Conectores Tyco™	
1	Ref. 5-1394462-6 <fêmea>
2	Ref. 5-1394462-6 <fêmea>
3	Ref. 5-1394462-5 <fêmea>
4	Ref. 5-1394462-5 <fêmea>

Cabo SOLAR	
Seção máx.admissível	6 mm^2
Diâmetro máx. do condutor	∅5 mm
Diâmetro exterior do cabo	∅6,90 mm
Corrente máx. admissível	55 A

(Cabeados DC)



Nota. *Fagor facilita junto com o equipamento dum par de conectores DC [+/-] de Tyco™ como acessório. O usuário pode solicitar mediante pedido um segundo par extra destes conectores aéreos DC [+/-] de Tyco™ junto com os bocais de segurança a Fagor Automation mediante a ref. FSI-2CDC-TY.*

F- 3.5

Cabo SOLAR e conectores aéreos Tyco™ para a conexão DC.

Montagem do cabeado DC (1/2)

1. Dispor dum cabo SOLAR (unipolar) de comprimento e seção necessária (estes valores dependerão da distância entre o inversor e o disjuntor) e descascar cada extremo uns 10 mm aprox.
2. Crimpar um extremo do condutor unipolar no terminal fornecido com o conector (-). Veja a figura **F- 3.5** para identificar o terminal e o conector. Para realizar a crimpagen utilize a ferramenta de Tyco™ com ref.1-1579004-2.

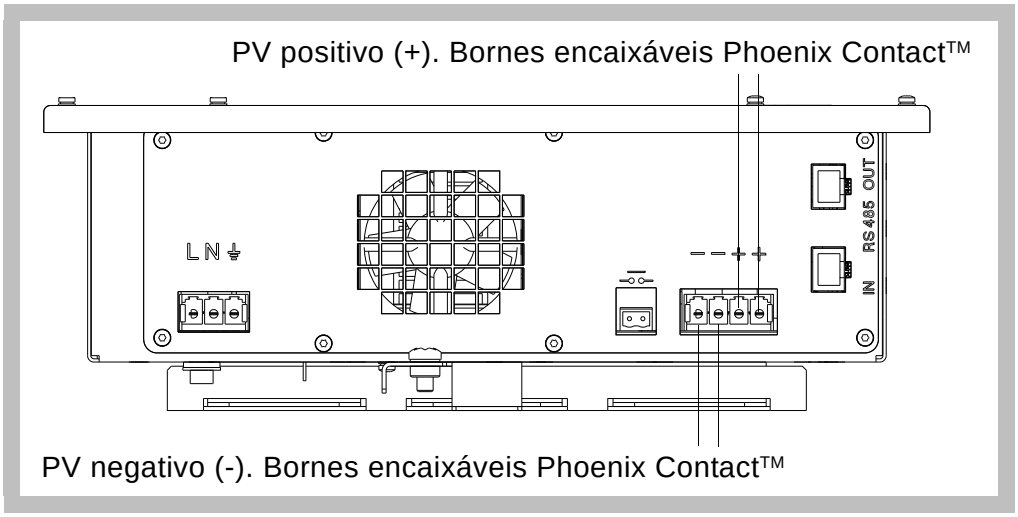
   Nota. Se errar e quer recuperar o terminal que acaba de crimpar utilize a ferramenta especial de Tyco™ com ref.1102855-3.
3. Desenroscar levemente o parafuso de aperte da parte posterior do conector e introduzir o terminal já unido ao cabo pelo orifício do parafuso de aperte e pelo orifício do conector.
4. Rosquear o parafuso de aperto para que o cabo fique totalmente fixo ao conector.

Montagem do cabeado DC (3/4)

1. Dispor dum cabo SOLAR (unipolar) de comprimento e seção necessária (estes valores dependerão da distância entre o inversor e o disjuntor) e descascar cada extremo uns 10 mm aprox.
2. Crimpar um extremo do condutor unipolar com o terminal fornecido com o conector (+). Veja a figura **F- 3.5** para identificar o terminal e o conector. Para realizar a crimpagen utilize a ferramenta de Tyco™ com ref.1-1579004-2.

   Nota. Se errar e quer recuperar o terminal que acaba de crimpar utilize a ferramenta especial de Tyco™ com ref.1102855-3 .
3. Desenroscar levemente o parafuso de aperte da parte posterior do conector e introduzir o terminal já unido ao cabo pelo orifício do parafuso de aperte e pelo orifício do conector.
4. Rosquear o parafuso de aperto para que o cabo fique totalmente fixo ao conector

2. Modelo com conector Phoenix Contact™ DC de bornes encaixáveis



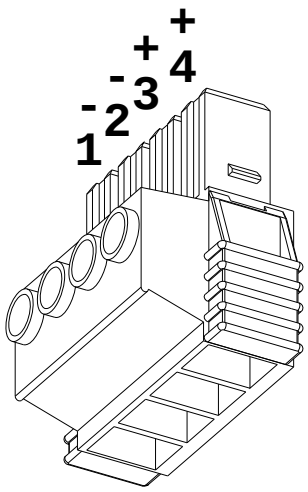
F- 3.6

Quatro bornes encaixáveis DC Phoenix Contact™ (duas polaridades positivas e duas negativas) para conectar até dois geradores solares.

Preparação do cabeado

Para preparar a cablagem de conexão procedente dos geradores solares com o que realizar a conexão AC ao inversor com tipo de conector de bornes encaixáveis, seguir os seguintes passos ajudando-se da figura **F- 3.7**.

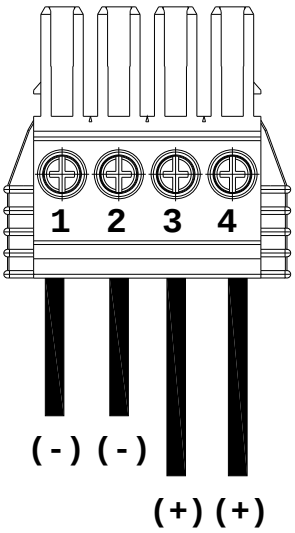
Conector Phoenix Contact™ (macho) - Combicon™ PC 5/4-STCL-7,62



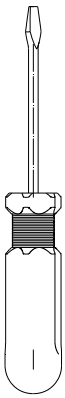
1	Borne de polaridade negativa do PV1
2	Borne de polaridade negativa do PV2
3	Borne de polaridade positiva do PV1
4	Borne de polaridade positiva do PV2

Passo	7,62 mm
Par de aperte mínimo	0,7 Nm
Diâmetro do orifício	3,5 mm
Rosca de parafuso	M3
Seção nominal	6 mm^2
Corrente nominal	41 A
Tensão nominal	1000 V

Combicon™
PC 5/4-STCL-7,62



1. Descascar ambos extremos de cada cabo 10 mm aprox.



2. Apanhe uma chave de fenda para parafuso de cabeça com fenda de 0,6x3,5 mm e afrouxe os parafusos 1 e 3 se dispor de um gerador solar e também 2 e 4 se dispor de um segundo gerador solar.

3. Introduzir o extremo descascado do condutor de polaridade negativa proveniente do gerador solar 1 (PV1) ao borne (-) marcado com o 1 e apertar o parafuso com um par de aperto de 0,7 Nm.

4. Introduzir o extremo descascado do condutor de polaridade positiva proveniente do gerador solar 1 (PV1) ao borne (+) marcado com o 3 e apertar o parafuso com um par de aperto de 0,7 Nm.

Repetir analogamente os passos 3 e 4 utilizando os bornes 2 (-) e 4 (+) de maneira análoga se dispor de um segundo gerador solar.

F- 3.7

Conector Combicon™ de Phoenix Contact™ (macho) para a cablagem de conexão DC.

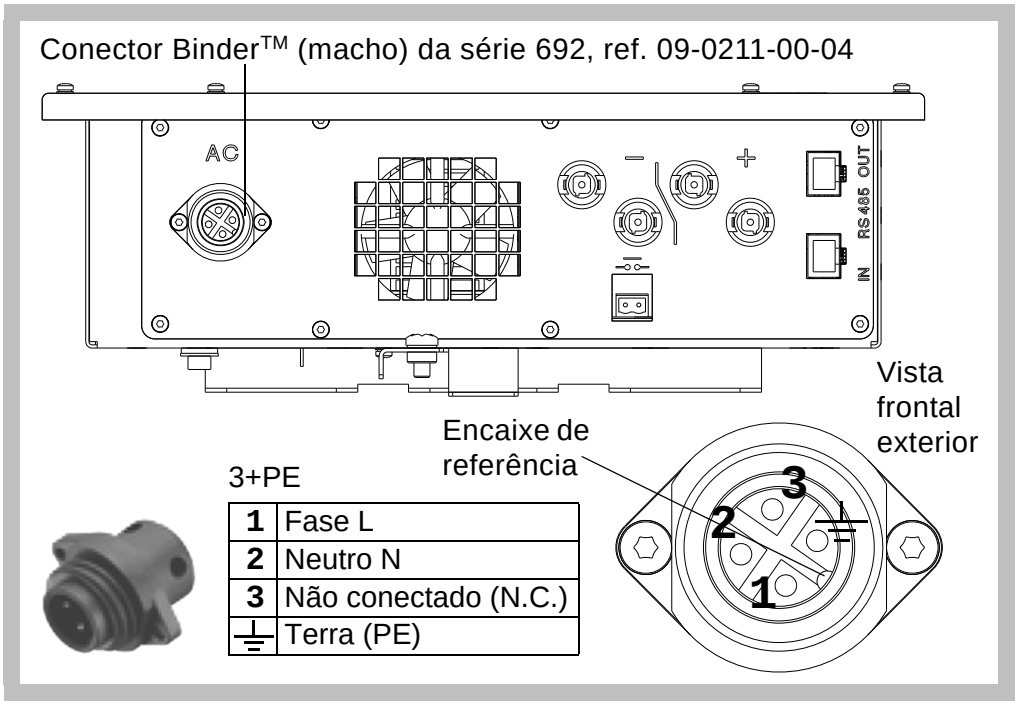
Importante. Os condutores da cablagem DC serão de cobre com duplo isolamento adequado para seu uso em intempérie, ao ar ou enterrado e devem ter sempre a seção suficiente (para qualquer condição de trabalho) de maneira que a queda de tensão seja inferior ao 1,5 % tomando como referência as tensões correspondentes nas caixas de conexões e se evitem, ademais, aquecimentos excessivos. Será considerada para o cálculo da seção toda a longitude do cabo DC.

Cabeado AC

O inversor FSI 2.5 dispõe de uma tomada AC de três terminais ou bornes (L, N, terra) para poder levar a cabo a conexão com a rede elétrica pública.

Atendendo ao tipo de conectores dispostos no inversor podem encontrar-se dois modelos:

1. Modelo com conector Binder™ AC.



F- 3.8

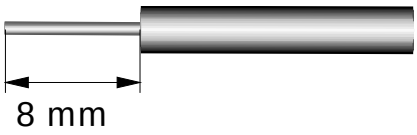
Pinos do conector AC Binder™ (macho) de 4 terminais (3+PE) colocado na parte inferior do inversor para levar a cabo a sua conexão com a rede pública.

Preparação do cabeado

Importante. Os condutores do cabeado da AC serão de cobre e devem ter sempre a seção suficiente (para qualquer condição de trabalho) de maneira que a queda de tensão seja inferior ao 2 % tomando como referência as tensões correspondentes nas caixas de conexões e se evitem, ademais, aquecimentos. Será considerada para o cálculo da seção toda a longitude do cabo AC.

Para preparar o cabo de conexão procedente da rede pública com o que realizar a conexão AC ao inversor com tipo de conector Binder™ seguir os passos indicados ajudando-se da figura **F- 3.10**.

1. Descascar 8 mm aprox. no extremo dos condutores L, N e terra procedentes do cabo de rede. Efetue-lo com uma ferramenta adequada para tal efeito.

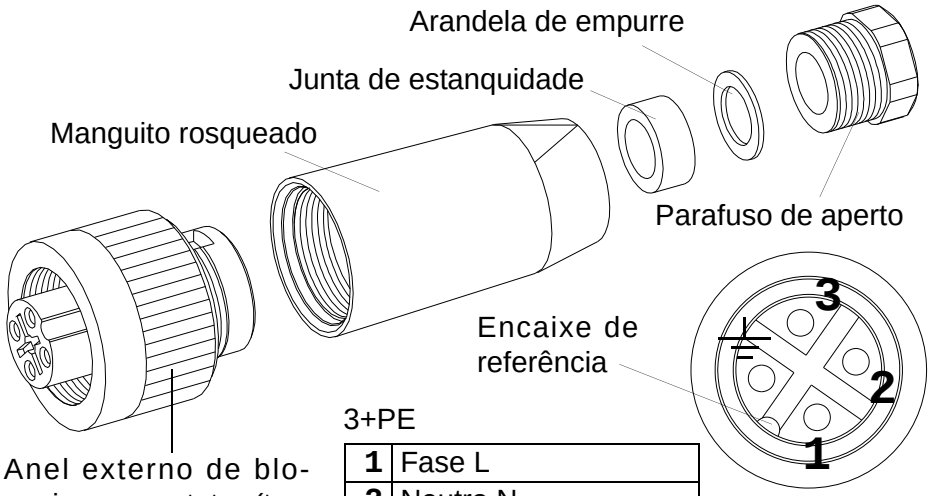


F- 3.9

Descascar os extremos dos três condutores (L, N e terra) do cabo de rede.

2. Obtenha um conector Binder™ (fêmea) da série 692, ref. 99-0210-00-04 e realize a desmancha como se indica na figura **F- 3.10**.

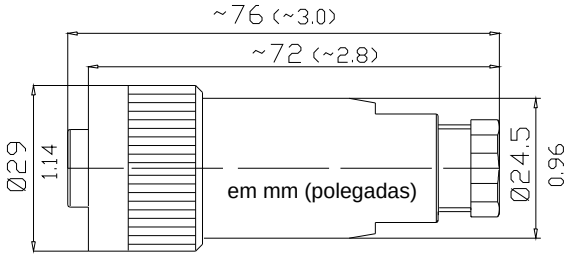
Conector Binder™ (fêmea) da série 692, ref. 99-0210-00-04



3+PE

1	Fase L
2	Neutro N
3	Não conectado (N.C.)
⏚	Terra (PE)

Diâmetro exterior admissível do cabo	∅6 - ∅9,5 mm
Máx. corrente nominal (40°C/104°F) admissível	16 A
Seção máx.admissível dos condutores	2,5 mm^2
Grau de proteção	IP 65
Temperatura de operação	- 40/100°C (- 40/212°F)



F- 3.10

Desmancha, pinos, dados técnicos e dimensões do conector Binder™ (fêmea) de 4 terminais (3+PE), ref. 99-0210-00-04.

3. Fazer passar os três condutores mencionados de rede pelo parafuso de aperte, a arandela de empurre e a junta de estanquidade até chegar aos terminais de conexão.

4. Conectar o condutor de terra ao terminal marcado com o símbolo de terra no próprio conector.

   Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

5. Conectar o condutor fase L ao terminal marcado com o 1 no próprio conector. Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

6. Conectar o condutor neutro N ao terminal marcado com o 2 no próprio conector. Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

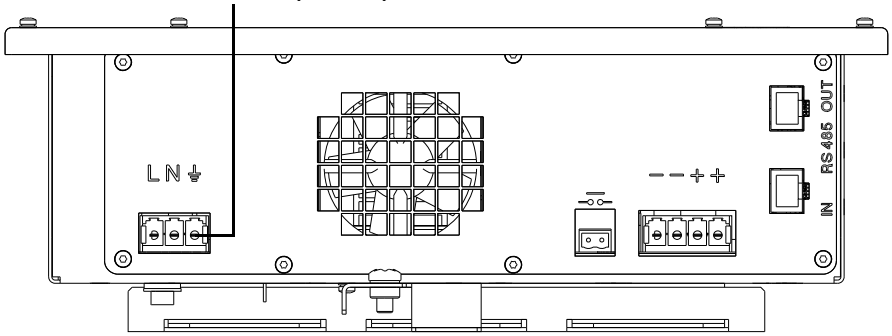
7. Não conectar nenhum condutor ao terminal 3.

8. Rosquear o manguito ao anel externo.

9. Apertar a junta de estanquidade, a arandela de empurre e o parafuso de aperte.

2. Modelo com conector Phoenix Contact ™ AC de bornes encaixáveis

Conector Combicon™ (fêmea) de Phoenix Contact™



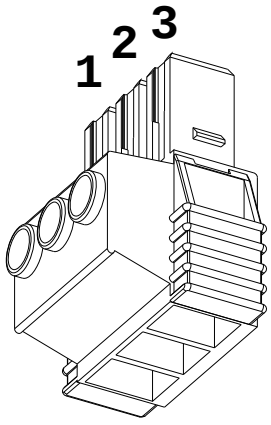
F- 3.11

Conector AC Combicon™ de bornes de encaixe (fêmea) de Phoenix Contact™ de 3 terminais para realizar a conexão à rede pública.

Preparação do cabeado

Para preparar o cabo de conexão procedente da rede elétrica com o que realizar a conexão AC ao inversor com tipo de conector de bornes encaixáveis seguir os seguintes passos ajudando-se das figuras.

Conector Phoenix Contact™ (macho) - Combicon™ PC 5/3-STCL-7,62

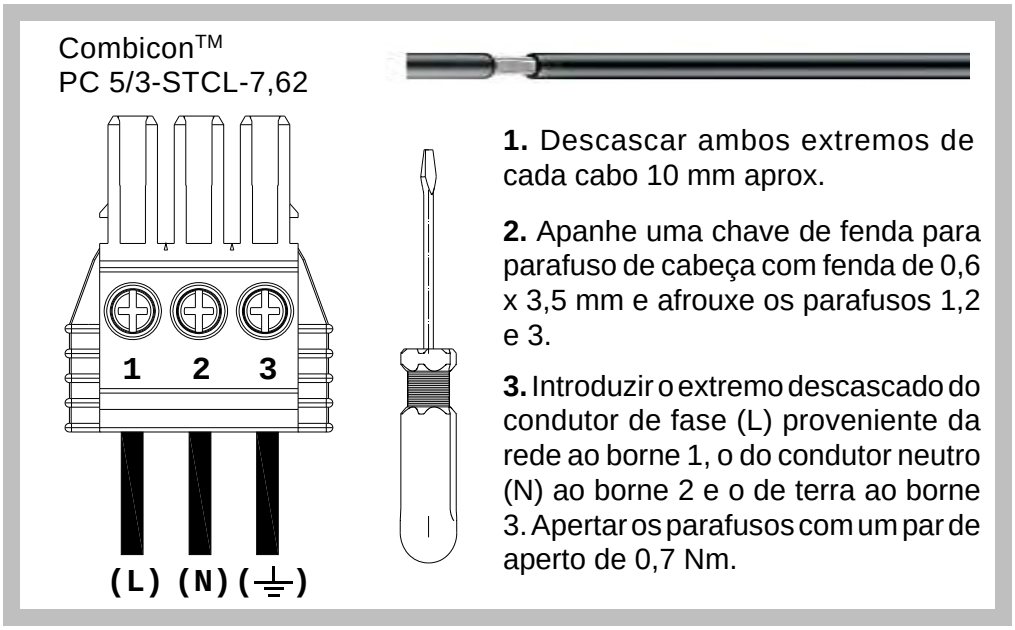


1	Fase L
2	Neutro N
3	Terra (PE) ⏚

Passo	7,62 mm
Par de aperte mínimo	0,7 Nm
Diâmetro do orifício	3,5 mm
Rosca de parafuso	M3
Seção nominal	6 mm^2
Corrente nominal	41 A
Tensão nominal	1000 V

F- 3.12

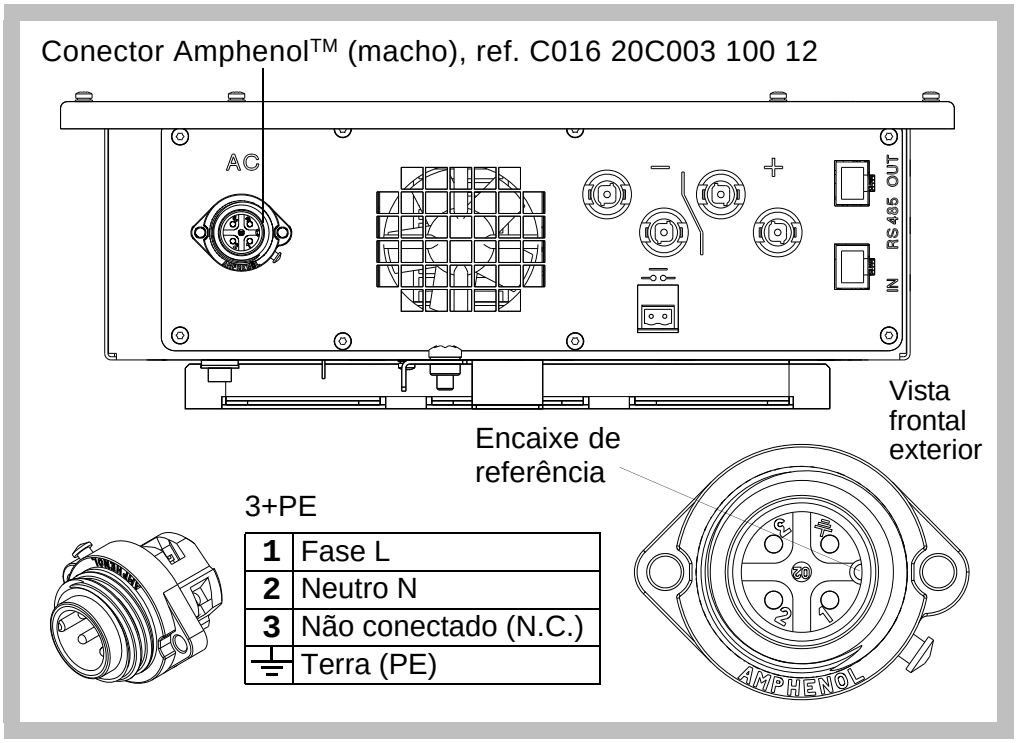
Conector Combicon™ Phoenix Contact™ (macho) do cabo de conexão AC.


Combicon™
PC 5/3-STCL-7,62
1 2 3
(L) (N) (⏚)
1. Descascar ambos extremos de cada cabo 10 mm aprox.
2. Apanhe uma chave de fenda para parafuso de cabeça com fenda de 0,6 x 3,5 mm e afrouxe os parafusos 1,2 e 3.
3. Introduzir o extremo descascado do condutor de fase (L) proveniente da rede ao borne 1, o do condutor neutro (N) ao borne 2 e o de terra ao borne 3. Apertar os parafusos com um par de aperto de 0,7 Nm.

F- 3.13

Preparação do cabo de conexão AC.

3. Modelo com conector Amphenol™ AC



F- 3.14

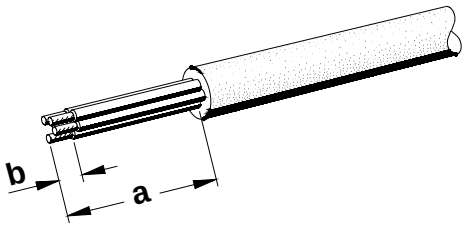
Conector AC Amphenol™ (macho) de 4 terminais (3+PE) colocado na parte inferior do inversor para levar a cabo a sua conexão com a rede pública.

Preparação do cabeado

Importante. Os condutores do cabeado da AC serão de cobre e deverão ter sempre a seção suficiente (para qualquer condição de trabalho) de maneira que a queda de tensão seja inferior ao 2% tomando como referência as tensões correspondentes nas caixas de conexões e se evitem, ademais, aquecimentos. Será considerada para o cálculo da seção toda a longitude do cabo AC.

Para preparar o cabo de conexão procedente da rede pública com o que realizar a conexão AC ao inversor com tipo de conector Amphenol™ seguir os passos indicados ajudando-se das figuras correspondentes.

1. Descascar comprimentos a e b dadas na figura, do extremo dos condutores L, N e terra (PE) procedentes do cabo de rede. Efetue-lo com uma ferramenta adequada para tal efeito.

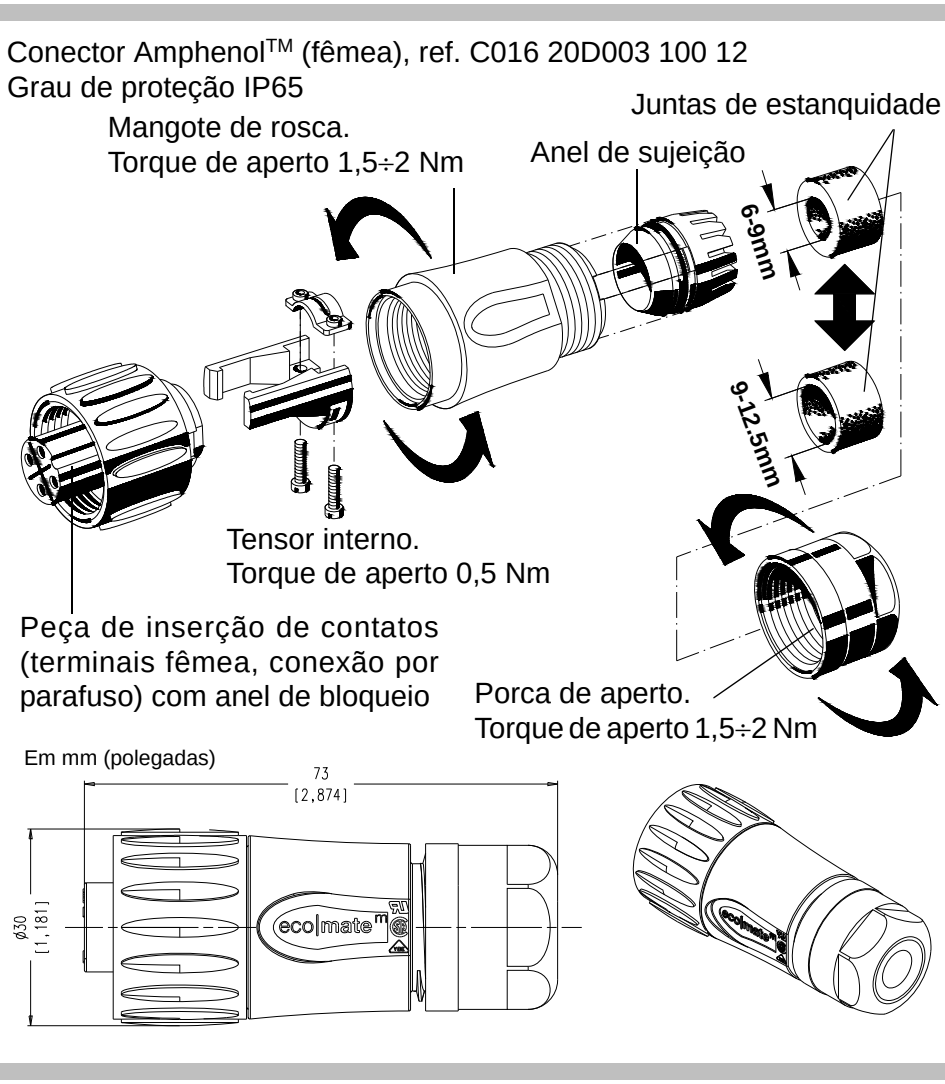


Comprimentos a descascar
a= 25 mm
b= 7 mm

F- 3.15

Descascar os extremos dos três condutores (L, N e terra) do cabo de rede.

2. Obtenha um conector Amphenol ™ (fêmea) de ref.C016 20D003 100 12 e realize a desmontagem como se indica na figura **F- 3.16**.

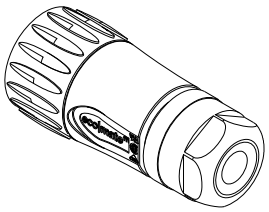


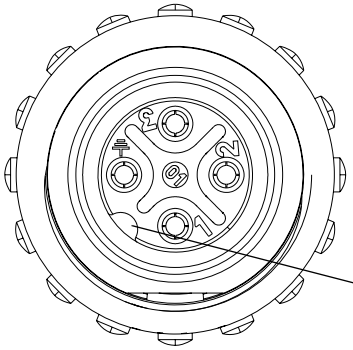
F- 3.16

Desmancha e dimensões do conector Amphenol™ (fêmea), ref.C016 20D003 100 12.

Conector Amphenol™ (fêmea), ref.C016 20D003 100 12

1	Fase L
2	Neutro N
3	Não conectado (N.C.)
⏚	Terra (PE)





Diâmetro exterior admissível do cabo	∅6÷∅12,5 mm
Máx. corrente nominal (55°C/131°F) admissível	16 A
Seção máx.admissível dos condutores	2,5 mm^2
Grau de proteção	IP 65
Temperatura de operação	-40/100°C (-40/212°F)

F- 3.17

Pinos e dados técnicos do conector Amphenol™, ref.C016 20D003 100 12.

3. Fazer passar os três condutores mencionados de rede pela porca de aperte, a junta de estanquidade (considera uma ou outra conforme diâmetro exterior de mangueira), anel de sujeição, mangote de rosca e tensor interno, até chegar aos terminais (por parafuso) de conexão.

4. Inserir o condutor de terra (PE) ao terminal marcado com o símbolo de terra no próprio conector e apertar o parafuso.

Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

5. Proceder igual com o condutor fase L inserindo-o no terminal marcado com 1 no próprio conector e apertar o parafuso. Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

6. Proceder igual com o condutor neutro N inserindo-o no terminal marcado com 2 no próprio conector e apertar o parafuso. Desparafusar previamente o parafuso com uma chave de fenda de cabeça plana inferior a 3 mm para poder introduzir o condutor.

7. Não conectar nenhum condutor ao terminal 3.

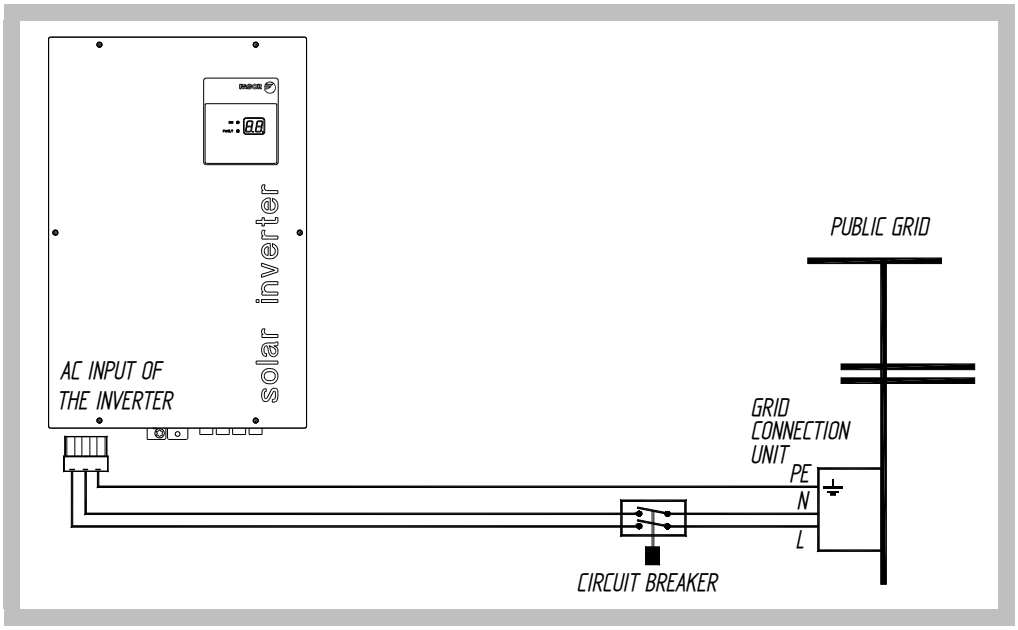
8. Apertar os dois parafusos do tensor interno com torque de aperto 0,5 Nm.

9. Rosquear o manguito ao anel de bloqueio.

10. Apertar o anel de sujeição e a junta de estanquidade para o manguito e rosquear este à porca de aperte com um par de aperte de 1,5÷2 Nm.

3.3.7 Conexão do cabeado AC

A conexão AC se estabelece entre o inversor e a rede elétrica pública com um disjuntor entre ambos que permita a abertura e o cerre da conexão.



F- 3.18

Conexão AC.

AVISO. Antes de conectar o cabeado AC assegure se de que tanto o **disjuntor DC** como o **disjuntor AC** do armário de distribuição **estão abertos**. Lembre-se que existe perigo devido à existência de altas tensões de contacto em seu interior (tensão AC de rede e DC dos geradores solares) que podem provocar danos pessoais irreversíveis.

Procedimento para levar a cabo a conexão

Se possui conector de potência Binder™ ou Amphenol™ e já foi preparado o cabo de maneira indicada em apartados anteriores, proceda-se da seguinte maneira:

1. Alinhar o encaixe do pluge (fêmea) com a da tomada AC (macho) do inversor.
2. Inserir-lo nessa posição pressionando o pluge.
3. Fixar finalmente o encaixe rotando o anel externo.

Se possui conector de potência Phoenix Contact™ de bornes encaixáveis e já foi preparado o cabo de maneira indicada em apartados anteriores, proceda-se da seguinte maneira:

1. Inserir, pressionando o encaixe Combicon™ PC 5/3-STCL-7,62 (macho) no conector Combicon™ PC 5/3-G-7,62 de AC do inversor.

Nota. Vejam-se apartados anteriores se deseja obter informação sobre a localização de todas as tomadas e os conectores aos que se há feito referência.

3.3.8 Desconexão do cabeado AC

AVISO. Antes de desligar o cabeado AC assegure-se de que tanto o **disjuntor DC** como o **disjuntor AC** do armário de distribuição tenha sido **abertos manualmente pelo usuário** e, por tanto, não se está injetando energia à rede pública. Lembre-se que existe perigo devido à existência de altas tensões de contacto em seu interior (tensão AC de rede e DC dos geradores solares) que podem provocar danos pessoais irreversíveis.

Procedimento para levar a cabo a desconexão

Abrir os disjuntores DC e AC instalados no armário elétrico e esperar 4 minutos aprox. antes de desligar do cabeamento.

Se possui conector de potência Binder™ o Amphenol™, desenroscar o anel externo e tire do encaixe.

Atenção. Não puxe do cabo nem dos condutores !

Se possui conector de potência Phoenix Contact™ de bornes encaixáveis, extraí-lo, pressionando previamente as peças laterais de cor laranja do conector Combicon™ PC 5/3-STCL-7,62 (macho) para a frente e tirando depois para trás do encaixe.

Atenção. Não puxe do cabo nem dos condutores !

3.3.9 Conexão do cabeado DC

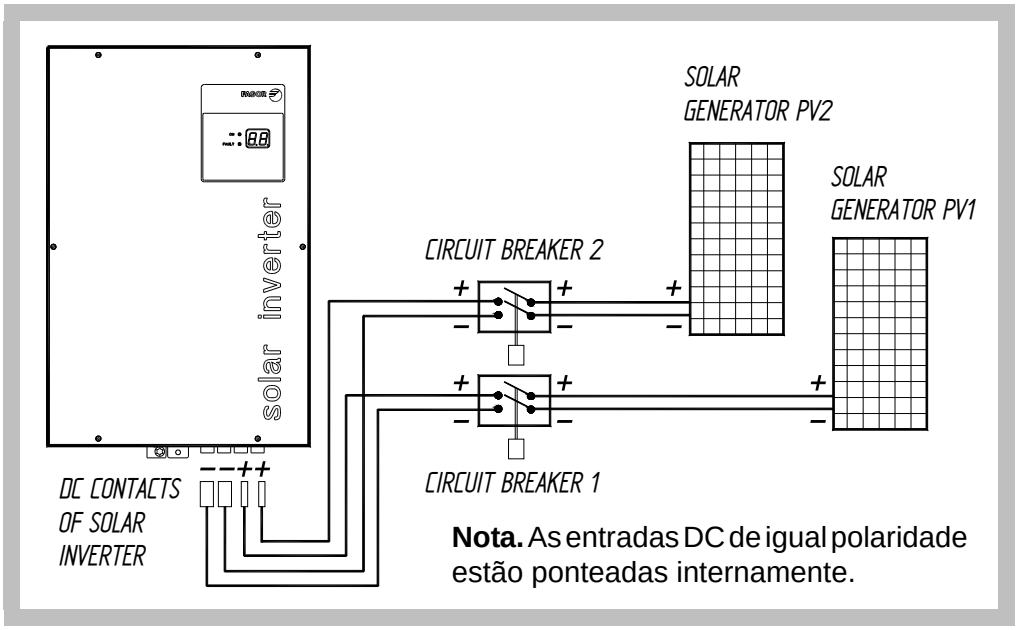
Antes de proceder a realizar as conexões leiam-se detidamente estas advertências e cumpra rigorosamente as indicações.

PERIGO. Antes de iniciar a conexão do cabeado nos geradores solares, cubra estes com um material opaco. Lembre-se que os painéis solares estão expostos a radiação solar e existe risco de descargas elétricas nos cabos de saída ou terminais expostos.

ADVERTÊNCIA. Preste atenção às polaridades durante a conexão. Não conectar nunca pólos positivos (+) com pólos negativos (-). Um erro na conexão pode provocar danos irreversíveis no equipamento.

AVISO. Antes de realizar qualquer ligação, especialmente se não é a primeira vez, assegure-se de que tanto o disjuntor AC como o disjuntor DC do armário de distribuição tenham sido desligados (abertos) manualmente pelo usuário. Lembre-se que existe perigo devido à existência de altas tensões de contacto em seu interior que podem provocar danos pessoais irreversíveis.

A conexão DC se estabelece entre cada gerador solar e o inversor por meio de um disjuntor entre ambos que permita a abertura e o cerre da conexão.



F- 3.19

Conexão DC.

Esta conexão se efetua conectando o terminal de polaridade positiva (+) do gerador e o terminal de polaridade positiva (+) do inversor, procedendo-se de igual modo com os terminais de polaridades negativas.

Si se dispuser de um segundo gerador solar, proceda-se igual dispondo das duas tomadas que tenham ficado livres no inversor.

A conexão gerador solar - inversor não será direta senão que se disporá de um elemento de corte (por exemplo, um disjuntor, um fusível, ...) por cada gerador solar localizado entre ambos com a finalidade de abrir e fechar a conexão quando seja requerido.

Será necessário, por tanto, dispor de quatro condutores da seção requerida por cada gerador solar instalado. Dois condutores que vem do gerador solar ao elemento de corte e outros dois que vão do elemento de corte ao inversor solar.

Dispor-se-á de uma longitude de cabo suficiente para que não se gerem esforços entre os elementos conectados nem possibilidade de enganches pelo trânsito de pessoal.

Se tiver sido conectados dois geradores solares PV1 e PV2, a conexão assim realizada estabelece entre eles uma configuração em paralelo.

Procedimento para levar a cabo a desconexão PV1

As conexões DC do PV1 se correspondem com as tomadas 1 (polaridade -) e 3 (polaridade +) do inversor. Ambas, incorporam já de fábrica um bocal de segurança que impede a desconexão sem utilizar uma ferramenta (p. ex. uma chave de fenda de ponta) que permita desbloquear o bocal.

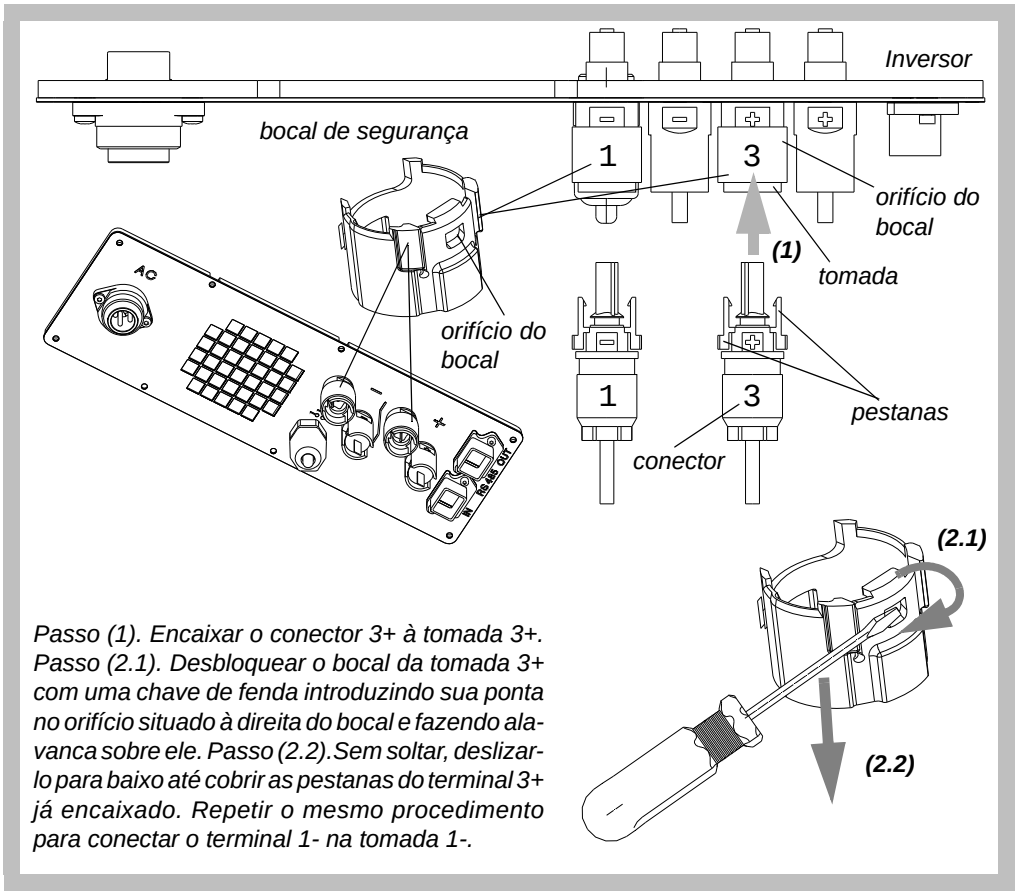
Se possui conectores Tyco™ e foram já preparados os cabos da maneira que se indicava em apartados anteriores, proceda-se do seguinte modo:

1. Conectar cada extremo dos dois condutores provenientes do gerador solar ao disjuntor.
2. Utilize cabo SOLAR já preparado. Descasque o extremo do cabo aprox. 10 mm e conecte-lo ao disjuntor fazendo-lo coincidir com a tomada de polaridade positiva (+) proveniente do gerador solar. Conecte agorao conector Tyco™ (fêmea) que se incorpora no outro extremo do cabo com a tomada macho DC de polaridade positiva 3 (+) do inversor solar. Veja-se a figura **F- 3.20**.
3. Introduza agora a ponta da chave de fenda no orifício do bocal de segurança situado em seu lado direito e faça alavanca levemente enquanto o empurra com a outra mão para baixo ficando assim as pestanas do conector abaixo do bocal. Veja-se a figura **F- 3.20**.

   Comprovará que já não é possível desencaixar o conector manualmente puxando-o. Necessitará da chave de fenda para poder desbloquear previamente o bocal e aceder às pestanas do conector para desconectar-lo.

4. Utilize agora um segundo cabo SOLAR já pronto. Descasque o extremo do cabo aprox. 10 mm e conecte-lo ao disjuntor fazendo-lo coincidir com a tomada de polaridade negativa (-) proveniente do gerador solar. Conecte agora o conector Tyco™ (fêmea) que se incorpora no outro extremo do cabo com a tomada macho DC de polaridade negativa 1 (-) do inversor solar. Veja-se a figura **F- 3.20**.
5. Introduza agora a ponta da chave de fenda no orifício do bocal de segurança e faça alavanca levemente enquanto o empurra com a outra mão para baixo ficando assim as pestanas do conector abaixo do bocal. Veja-se a figura **F- 3.20**.

   Comprovará que já não é possível desencaixar o conector manualmente puxando-o. Necessitará da chave de fenda para poder desbloquear previamente o bocal e aceder às pestanas do conector para desconectar-lo.


Inversor
bocal de segurança
1
3
orifício do bocal
(1)
tomada
orifício do bocal
1
3
pestanas
conector
(2.1)
(2.2)
Passo (1). Encaixar o conector 3+ à tomada 3+. Passo (2.1). Desbloquear o bocal da tomada 3+ com uma chave de fenda introduzindo sua ponta no orifício situado à direita do bocal e fazendo alavanca sobre ele. Passo (2.2).Sem soltar, deslizar-lo para baixo até cobrir as pestanas do terminal 3+ já encaixado. Repetir o mesmo procedimento para conectar o terminal 1- na tomada 1-.

F- 3.20

Conexão DC do PV1.

Procedimento para levar a cabo a desconexão PV2

As conexões DC do PV2 se correspondem com as tomadas 2 (polaridade -) e 4 (polaridade +) do inversor. Estas tomadas não incorporam os bocais de segurança quando a equipe sai da fábrica. Se o usuário vai utilizar esta segunda conexão necessitará os dois bocais de segurança e os dois terminais para fabricar-se o cabo. Fagor Automation fornece mediante pedido estes acessórios de ref. FSI-2CDC-TY.

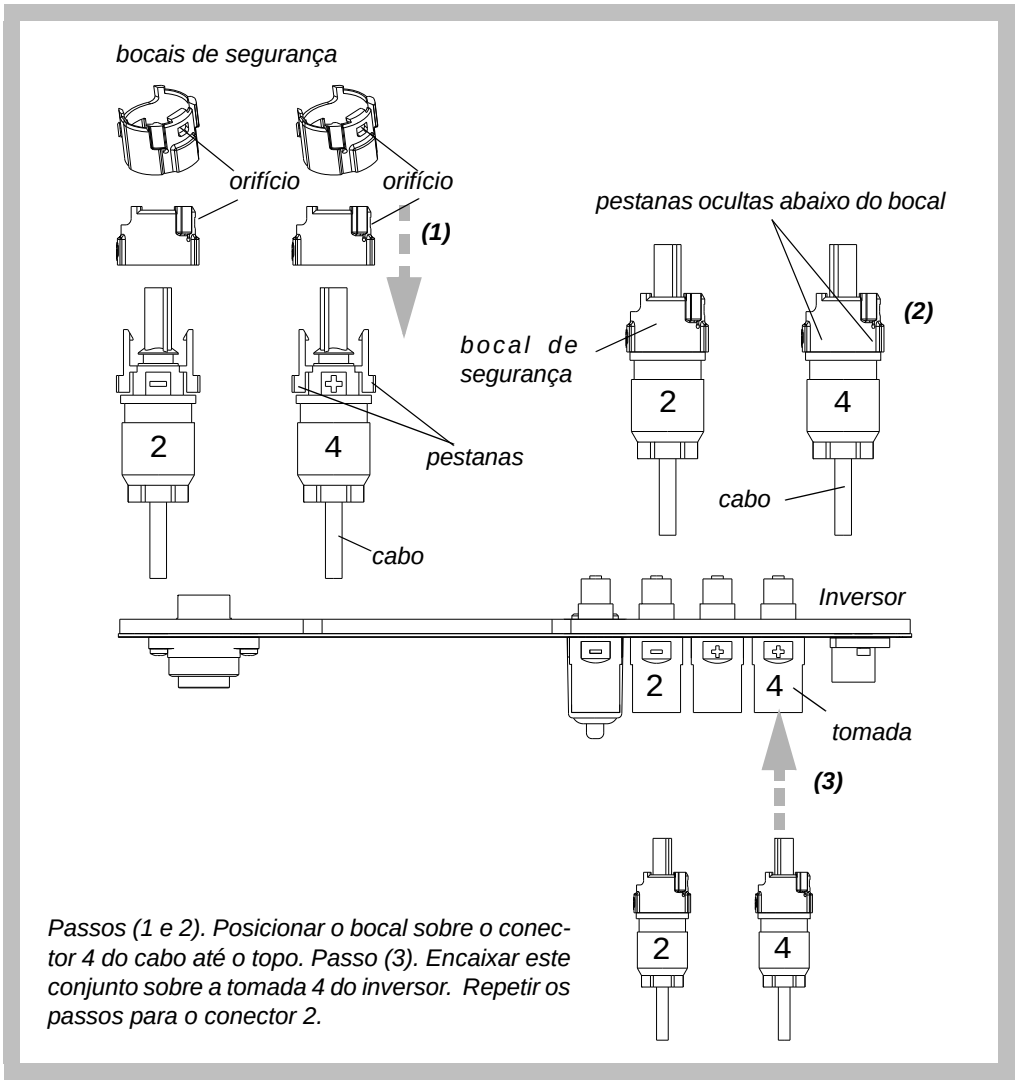
Se possui condutores Tyco™ e foram já preparados os cabos da maneira que se indicava em apartados anteriores, proceda-se do seguinte modo:

1. Conectar cada extremo dos dois condutores provenientes do gerador solar ao disjuntor.
2. Utilize cabo SOLAR já preparado Descasque o extremo do cabo aprox. 10 mm e conecte-lo ao disjuntor fazendo-lo coincidir com o contato de polaridade positiva (+) proveniente do gerador solar. Coloque agora o bocal de segurança com o orifício a sua direita sobre o conector Tyco™ (fêmea) que se incorpora no outro extremo do cabo e encaixe o conjunto com a tomada DC macho de polaridade positiva 4 (+) do inversor solar. Veja-se a figura **F- 3.21**.

   Comprovará que já não é possível desencaixar o conector manualmente puxando-o. Necessitará da chave de fenda para poder desbloquear previamente o bocal e aceder às pestanas do conector para desconectar-lo.

3. Utilize agora um segundo cabo SOLAR já pronto. Descasque o extremo do cabo aprox. 10 mm e conecte-lo ao disjuntor fazendo-lo coincidir com o terminal de polaridade negativa (-) proveniente do gerador solar. Coloque agora o bocal de segurança com o orifício a sua direita sobre o conector Tyco™ (fêmea) que se incorpora no outro extremo do cabo e encaixe o conjunto com a tomada DC macho de polaridade negativa 2 (-) do inversor solar. Veja-se a figura **F- 3.21**.

Comprovará que já não é possível desencaixar o conector manualmente puxando-o. Necessitará da chave de fenda para poder desbloquear previamente o bocal e aceder às pestanas do conector para desconectar-lo.



Passos (1 e 2). Posicionar o bocal sobre o conector 4 do cabo até o topo. Passo (3). Encaixar este conjunto sobre a tomada 4 do inversor. Repetir os passos para o conector 2.

F- 3.21

Conexão DC do PV2.

Se possui conector Phoenix Contact™ de bornes encaixáveise já foi preparado o cabo de maneira indicada em apartados anteriores, proceda-se da seguinte maneira:

1. Conectar um extremo de cada um dos dois condutores provenientes do gerador solar ao disjuntor.

2. Pegue o cabo DC previamente preparado e formado por um conector Combicon™ PC 5/4-STCL-7,62 (macho) e dois condutores parafusados aos terminais 1 (-) e 3 (+). Veja-se a figura **F- 3.7**.

No caso de estabelecer conexão com dois geradores solares em lugar de um, o cabo disporá de quatro condutores parafusados aos terminais 1 (-), 2 (-), 3 (+) y 4 (+), em lugar de dois.

3. Inserir, pressionando o encaixe Combicon™ PC 5/4-STCL-7,62 (macho) de Phoenix Contact™ no conector fêmea Combicon™ PC 5/4-G-7,62 AC do inversor.

4. Descascar os extremos que têm ficado livres destes condutores (10 mm). Levar os condutores 1 (-) e 3 (+) do inversor ao disjuntor fazendo-los coincidir com as polaridades (-) e (+), respectivamente, dos condutores provenientes do gerador solar ao disjuntor. Note-se que se vão ser conectados dois geradores solares e serão necessários dois disjuntores.

Nota. Vejam-se apartados anteriores se deseja obter informação sobre a localização de todas as tomadas e os conectores aos que se há feito referência.

3.3.10 Desconexão do cabeado DC

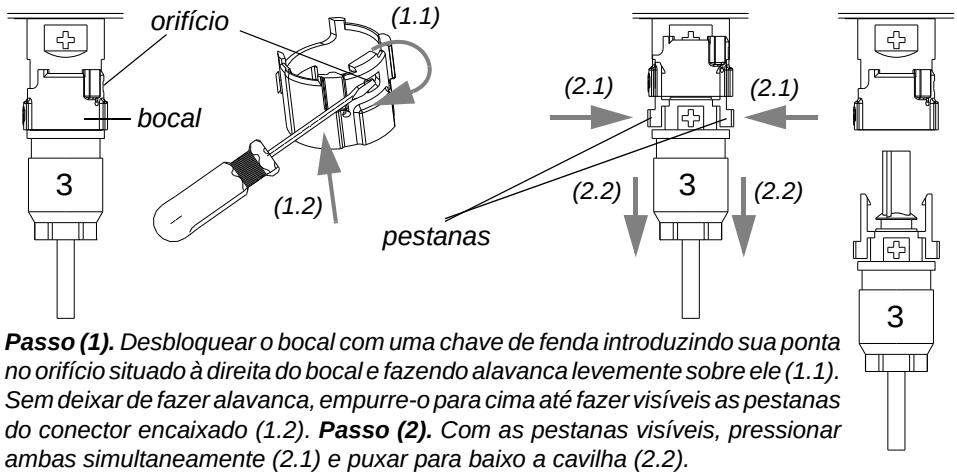
AVISO. Antes de desligar a cablagem DC assegure-se de os dispositivos de corte de DC e AC do armário de distribuição tenha sido desligados (abertos) manualmente pelo usuário. Não desconectar nunca as cavilhas conectadas nas tomas DC do inversor sem haver realizado previamente a operação anterior. Enxergue que puxando diretamente das pestanas não conseguirá retirarlas, necessitará sempre de uma ferramenta para desbloquear o bocal de segurança. Lembre-se que existe perigo devido à existência de altas tensões nos terminais de contato (tensão AC de rede e DC dos geradores solares) que podem provocar danos pessoais irreversíveis.

Procedimento para levar a cabo a desconexão

Abrir os dispositivos de corte de DC e AC instalados no armário elétrico e esperar 4 minutos aprox. antes de desligar a cablagem.

Se possui tomadas DC Tyco™, proceda-se do seguinte modo:

1. Desbloquear o bocal da tomada com uma chave de fenda introduzindo sua ponta no orifício situado à direita do bocal e fazendo alavanca levemente sobre ele *(veja 1.1 de* **F- 3.22***)* e sem soltar, empurre-o para cima até fazer visíveis as pestanas do conector encaixado *(veja 1.2 de* **F- 3.22***)*.



Passo (1). *Desbloquear o bocal com uma chave de fenda introduzindo sua ponta no orifício situado à direita do bocal e fazendo alavanca levemente sobre ele (1.1). Sem deixar de fazer alavanca, empurre-o para cima até fazer visíveis as pestanas do conector encaixado (1.2).* ***Passo (2).*** *Com as pestanas visíveis, pressionar ambas simultaneamente (2.1) e puxar para baixo a cavilha (2.2).*

F- 3.22

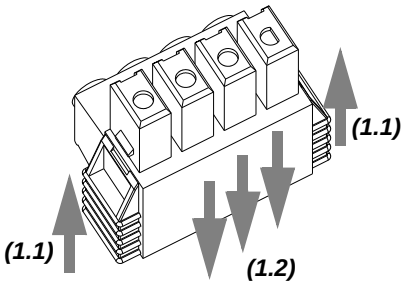
Desconexão da cablagem DC com tomadas Tyco™.

2. Apertar simultaneamente as duas pestanas laterais de ancoragem e puxar a cavilha. **Não puxe nunca o cabeado !** Veja-se a figura **F- 3.22**.

Se possui conectores Phoenix Contact™ de bornes encaixáveis, proceda-se do seguinte modo:

1. Pressione previamente para adiante, as pestanas laterais de cor laranja do conector Combicon™ PC 5/4-STCL-7,62 (macho) e tire posteriormente do encaixe para abaixo. **Não puxe nunca o cabeado !** Veja-se a figura **F- 3.23**.

__Passo (1,1).__ Pressionar simultaneamente para acima as pestanas laterais. __Passo (1,2).__ Mantendo pressionadas as pestanas, puxar para baixo do conector para extrair-lo (2.2).



F- 3.23

Desconexão da cablagem DC com conectores encaixáveis.

3.3.11 Relé de falha de isolamento

O inversor FSI 2.5 de Fagor dispõe duma saída de falho de isolamento, de bloqueio do equipamento ou de superação da máxima tensão DC admissível em vazio do gerador solar (450 V DC) que se ativa mediante o fechado de um relé de 6 A / 250 V AC y 5 V DC (bobina). Este contacto N.A (normalmente aberto) pode ser utilizado p.e. para iluminar uma testemunha ou transmitir um sinal de aviso longe do inversor.

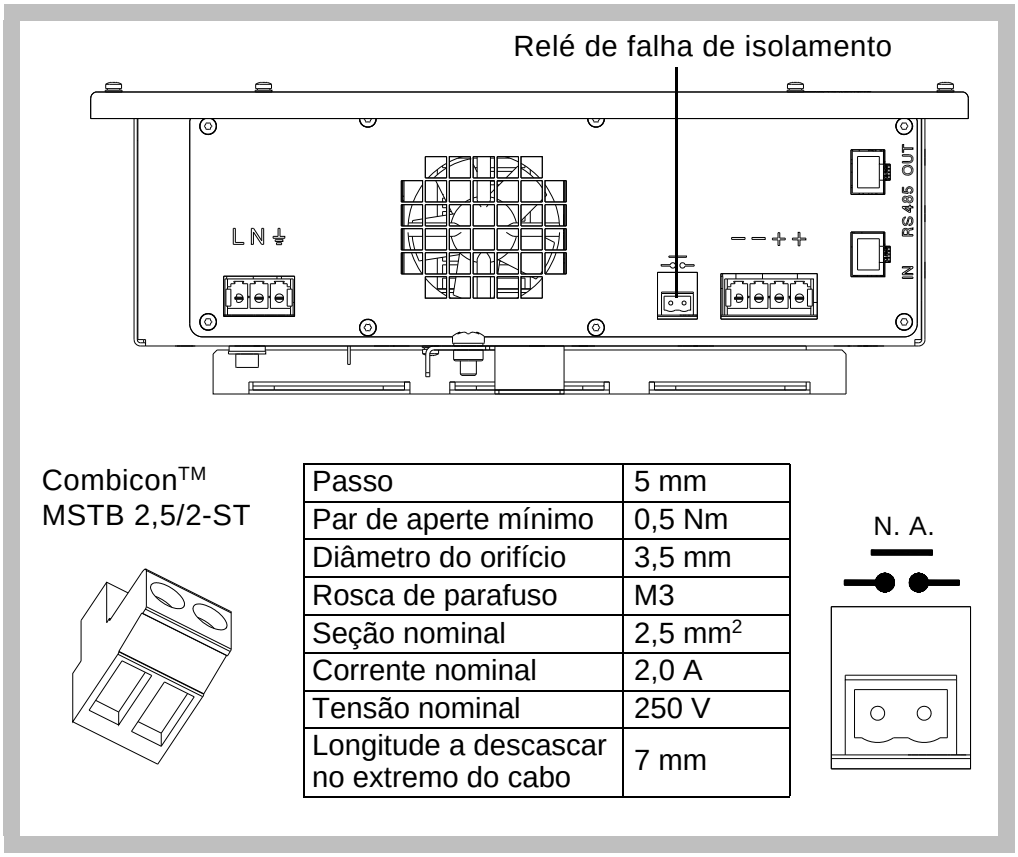
O relé necessita de alimentação interna que obterá dos geradores solares para seu funcionamento. Por tanto, não será ativado quando a radiação solar é demasiado baixa ou existe alguma avaria no inversor.

O relé se ativa (se fecha) quando se produz a falha de isolamento, é dizer, quando a resistência de isolamento R_{iso}< 500 kΩ. Visualizar-se-á o código de erro Er 50 no display e deixará de injetar-se energia à rede.

Se o equipamento alcança um estado de bloqueio ou se supera a máxima tensão DC admissível em vazio do gerador solar (450 V DC) também será ativado.

AVISO. Não utilize, em nenhum caso, a saída do relé para instalar uma manobra de desconexão dos geradores solares nem de sua posta a terra.

Em Modelos FSI 2.5-IND-XX-000 (IP 21)

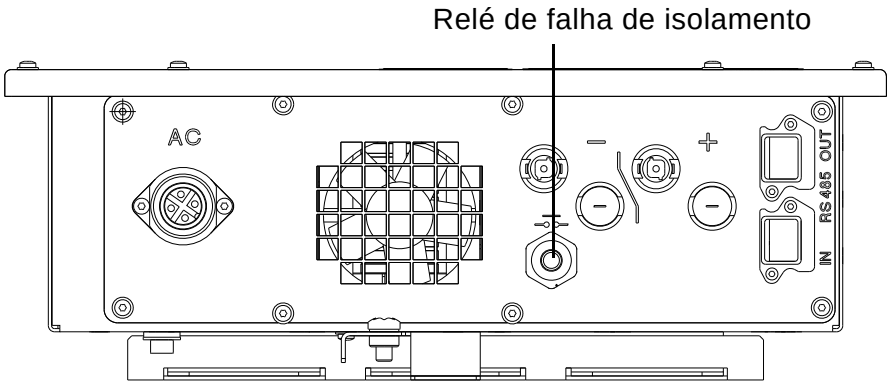


Passo	5 mm
Par de aperte mínimo	0,5 Nm
Diâmetro do orifício	3,5 mm
Rosca de parafuso	M3
Seção nominal	2,5 mm²
Corrente nominal	2,0 A
Tensão nominal	250 V
Longitude a descascar no extremo do cabo	7 mm

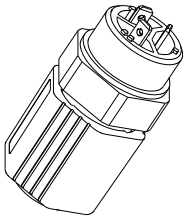
F- 3.24

Conector Combicon™ MSTB 2,5/2-ST de bornes de encaixe (macho) de Phoenix Contact™ de 2 pólos para realizar a conexão do relé de falha de isolamento.

Em Modelos FSI 2.5-OUT-XX-001 (IP 65)

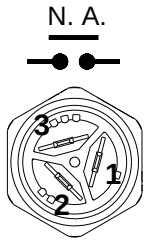


Isolador de travessia Q 0,75/3FL/ 9-M16KU-ESA



Nº de pólos	3
Grau de proteção	IP 65
Torque de aperto-porca de união	2,5 Nm
Torque de aperto-suporte contato	3,75 Nm
Torque de aperto-contraporca	3,75 Nm
Diâmetro do condutor incluído isolamento	2,5 mm
Seção min./máx. (mm^2)	0,34/0,75
Corrente nominal	5,0 A
Tensão nominal	250 V
Terminais (sem polaridade) para a conexão	1 e 2 exclusiv.

Nota. Não utilizar o terminal 3



F- 3.25

Conector de travessia Q 0,75/3FL/ 9-M16KU-ESA de Phoenix Contact™ de 3 pólos para realizar a conexão do relé de falha de isolamento.

Preparação do cabeado

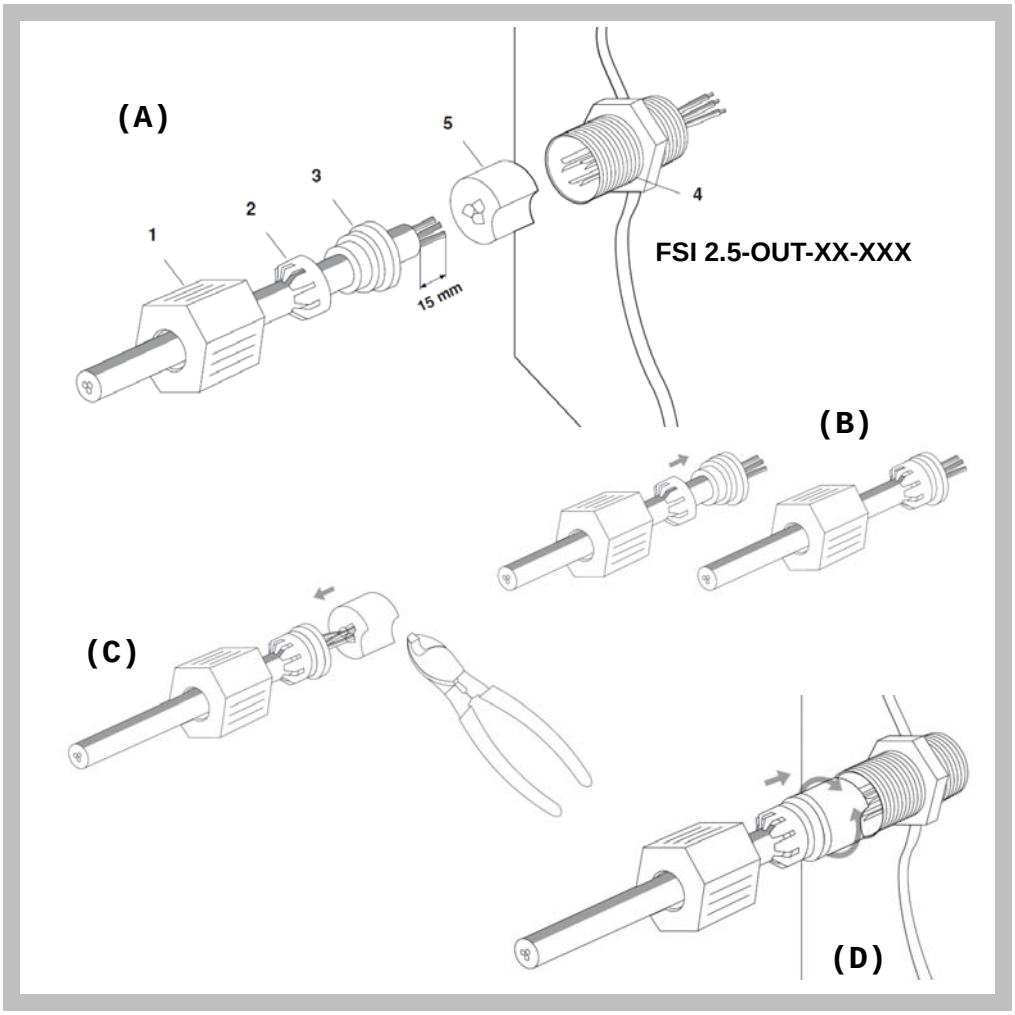
Conexão dos condutores

Para a conexão do condutor devem considerar-se as seguintes operações:

- Retirar a envoltura do cabo (não descascar nenhum dos três condutores) num comprimento aprox. de 15 mm (fig.A) e deslizar a porca de união (1), a coroa (2) e a borracha obturadora (3) sobre o condutor.
- Deslizar a borracha obturadora até o bordo do isolamento e depois a coroa sobre a borracha obturadora. Desta maneira se realiza a compensação de tração para o condutor (fig.B).
- Conectar dois dos condutores no orifício do anel da junção (fig.C). Para garantir uma atribuição de condutores, foram marcados os orificios do anel da junção com os números 1 e 2. Não utilizar o orificio 3.
- Recortar os restos de condutor que podem sobressair. Cuidar que os finais dos condutores fiquem ao nivel do anel da junção (5), podem sobressair até 3 mm, mas não podem ser demasiado curtos.
- Introduzir o condutor elaborado no suporte de contatos (4). Somente dispõe de uma posição assim que não há possibilidade de erro. Rodar o condutor com o anel de empalme até que os salientes codificadores coincidam exatamente com as guias correspondentes (fig. D).

- Efetuar a conexão por meio de rotação da porca de união. Para tal fim, os finais dos condutores pressionam sobre os bornes de conexão por deslocamento do isolamento, cortam o isolamento e efectuam o contato elétrico.

Apoiar-se nas figuras seguintes.



F- 3.26

Conexão dos condutores ao conector de travessia Q 0,75/3FL/ 9-M16KU-ESA. Desmancha: **1.** Porca de união. **2.** Coroa. **3.** Borracha obturadora. **4.** Suporte de contatos. **5.** Anel da junção.

Desfazer a conexão

- Abrir a prensa estopas.
- Extrair o condutor (exercer tração sobre o condutor para extraí-lo do ponto de terminais). Os restos de isolamento devem extraí-los antes de efetuar uma conexão nova.

Requisitos a cumprir pelos condutores a utilizar

Com este sistema de conexão se consegue na conexão "cabo/aparelho" a fiabilidade da mesma se se consideram as condições referentes ao cabo e os pares de aperto já indicados. Se podem utilizar cabos com condutores isolados com PVC.

Observação

É admissível efetuar até dez conexões novas com o mesmo sistema de contato Em cada conexão repetida do cabo não esquecer cortar o pedaço de cabo já utilizado em um ponto de contato. Se se emprega um cabo novo deve ser utilizada a mesma seção de condutor. Desta maneira se garante obter um ponto de contato hermético novamente.

Em cada conexão repetida do cabo há que refazer eventualmente a borracha obturadora e a coroa. A instalação e a colocação em funcionamento somente se pode realizar por pessoal especializado. Ao mesmo tempo, devem completar-se as especificações normalizadas do país correspondente.

3.3.12 Bus de comunicação RS-485

Instalar o cabeado do bus de comunicação RS-485 só procede se o usuário deseja obter informação (p.e. dados de potências, correntes, tensões, temperaturas, ...) de cada inversor instalado, bem seja um ou sejam vários.

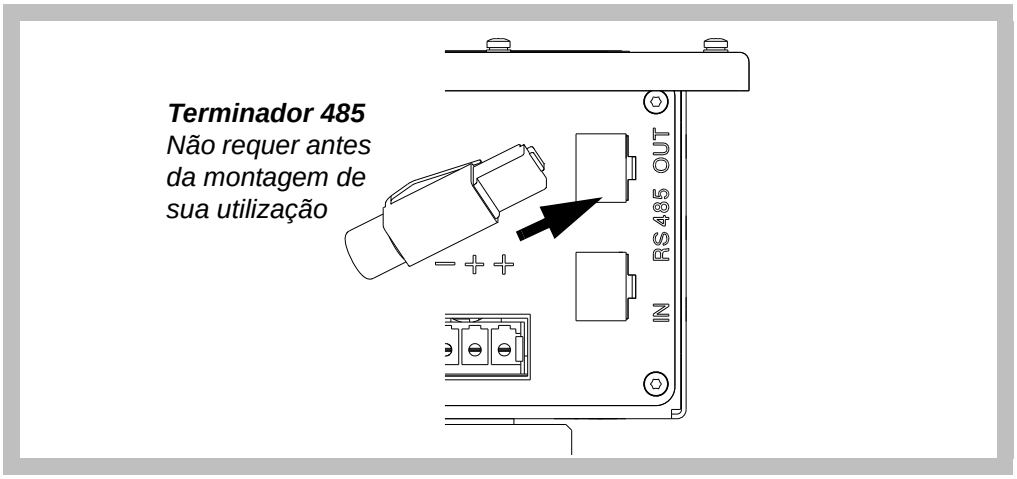
Se não é seu caso, não leia este apartado.

Se o usuário há decidido que deseja dispor de toda essa informação, deve saber previamente que componentes necessita antes de levar a cabo a instalação do cabeado de comunicação RS-485.

Componentes a instalar

Além dos inversores FSI 2.5 e um PC compatível, o usuário deve dispor dos seguintes elementos se vai a instalar um bus de comunicação RS-485.

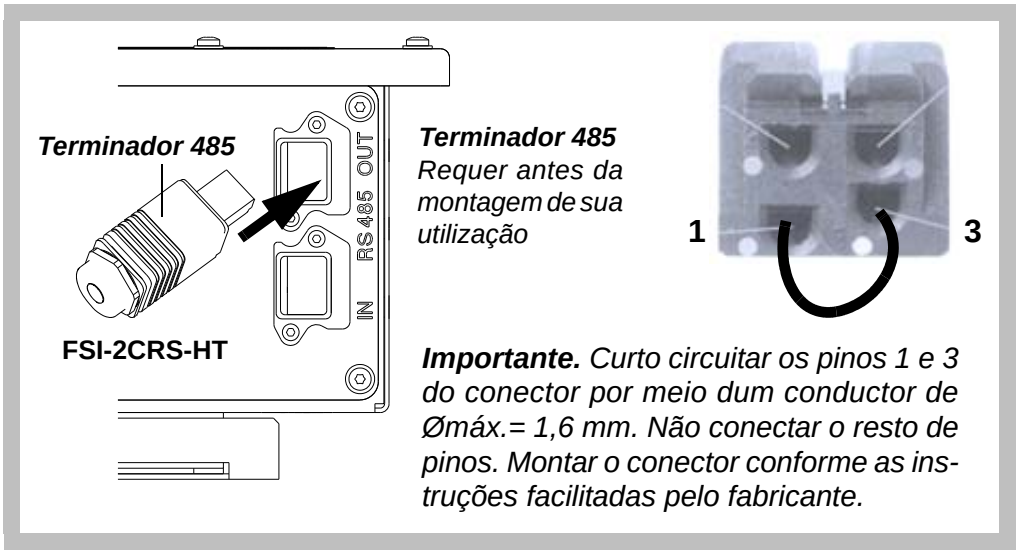
1 unid.	Terminador 485	Se fornece em bolsa de acessórios. Somente modelos FSI 2.5-IND-XX-00X.



F- 3.27

Terminador 485 em modelos FSI 2.5-IND-XX-00X.

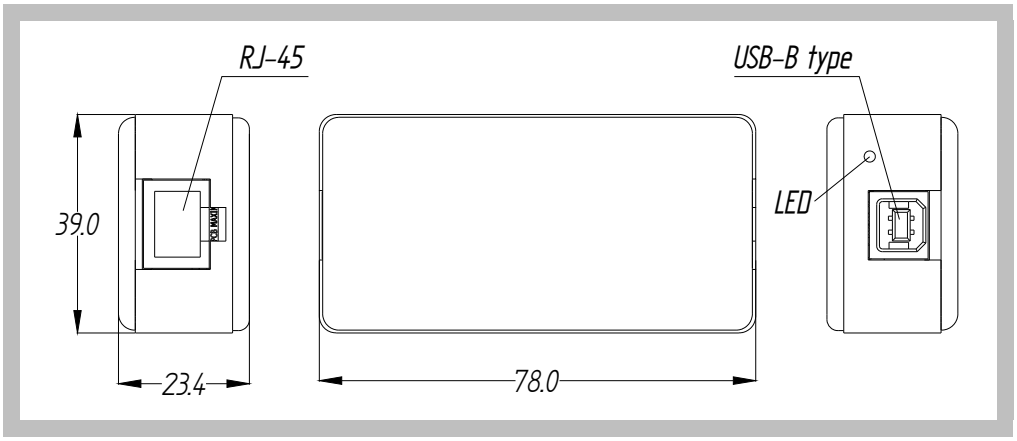
2 unid.	FSI-2CRS-HT. Conectores aéreos Harting RJ industrial, ref. 09 45 145 1100	Opcional. Fornecidos mediante pedido. Somente modelos FSI 2.5-OUT-XX-001.


Terminador 485
RS 485 OUT
IN
FSI-2CRS-HT
Terminador 485
Requer antes da montagem de sua utilização
1
3
Importante. Curto circuitar os pinos 1 e 3 do conector por meio dum conductor de Ømáx.= 1,6 mm. Não conectar o resto de pinos. Montar o conector conforme as instruções facilitadas pelo fabricante.

F- 3.28

Terminador 485 em modelos FSI 2.5-OUT-XX-001.

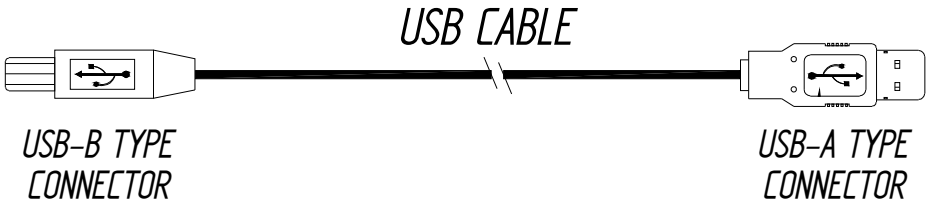
1 unid.	Adaptador FSI-485-USB + Cabo USB + CD-Rom (“Drivers” do adaptador)	Opcional. Subministrado baixo pedido. Para todos os modelos FSI 2.5.



F- 3.29

Adaptador FSI-485-USB.

Nota. *Este cabo não requer antes da montagem de sua utilização.*



F- 3.30

Cabo USB.

1 unid. por inversor	Cabo cat.5 padrão + 2 conectores RJ-45	Cabo comercial Somente modelos FSI 2.5-IND-XX-00X.

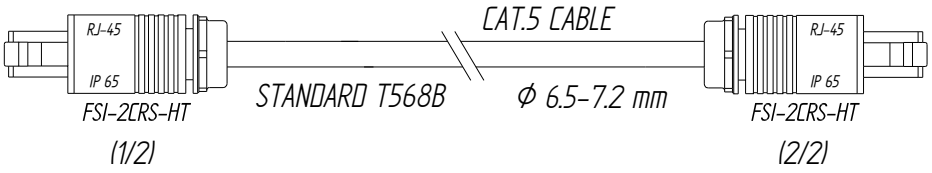
Nota. *Este cabo não requer antes da montagem de sua utilização.*

F- 3.31

Cabo Cat.5 padrão T568B para modelos FSI 2.5-IND-XX-00X.

1 unid. por inversor	Cabo cat.5 standard	Cabo comercial
2 unid. por inversor	FSI-2CRS-HT Conectores aéreos Harting RJ industrial, ref. 09 45 145 1100	Opcional. Fornecidos mediante pedido Somente modelos FSI 2.5-OUT-XX-001.**Nota.** Ver as instruções de montagem facilitadas pelo fabricante.

Nota. *Este cabo requer antes da montagem de sua utilização.*



Importante. *Apanhe um cabo cat.5 (comercial) e realize a montagem dos conectores FSI-2CRS-HT (fornecidos por Fagor, mediante pedido) um em cada extremo. Siga as instruções dadas pelo próprio fabricante e que se facilitam junto com os conectores.*

Nota. *Retire previamente os tampões das rosetas RS485 dos inversores antes de conectá-los através deste cabo.*

F- 3.32

Cabo Cat. 5 padrão T568B para modelos FSI 2.5-OUT-XX-001.

1 unid.	CD-Rom (soft. FSI Monitor)	Não subministrado com o equipamento

Lembre-se de que antes de levar a cabo as conexões do bus de comunicação RS-485, é necessário instalar no PC os “drivers” do adaptador FSI-485-USB Adapter e estabelecer um porto virtual de comunicação COMx.

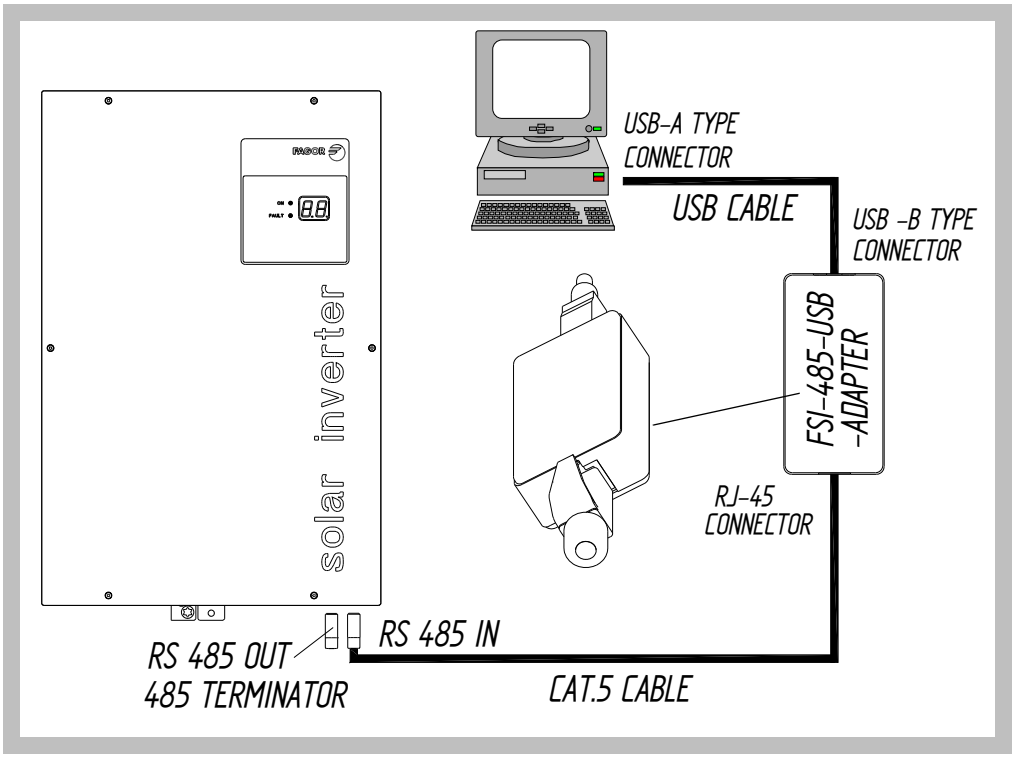
Atribuição de nodo a cada inversor

AVISO. Todo inversor FSI que sai de fábrica leva atribuído nodo 1.

Por esta razão, há que ter em conta si se vai a conectar ao bus RS-485 um único inversor (nó configurado a 1, por defeito) ou vários inversores (nós que devem configurar-se um a um porque por defeito todos saem com 1).

Instalação do cabeado de vários inversores ao bus

Se for conectar um único inversor ao bus RS-485 realize a conexão dada segundo figura e lembre que, por defeito, o inversor conectado é nodo 1.



F- 3.33

Conexão de um único inversor ao bus RS-485.

Através da cablagem de comunicação entre o inversor conectado ao bus RS-485 e o PC se transmite a informação solicitada podendo ser visualizada pelo usuário desde a interface FSI-Monitor em forma de dados tabulados ou de gráficos.

Instalação do cabeado de vários inversores ao bus

Se forem conectar vários inversores ao bus RS-485, previamente à instalação do cabeado de comunicação RS-485 entre todos, é necessário atribuir um nº de nodo a cada inversor.

Conectar um só inversor ao PC segundo se indica na figura anterior e assinar-lhe um nº de nodo desde o cardápio “Configuração”, etiqueta <Instalação total> da aplicação FSI Monitor instalada.

Haverá comprovado que por defeito leva atribuído o nodo 1. Troque-lo e atribuía-lhe o nº de nodo desejado.

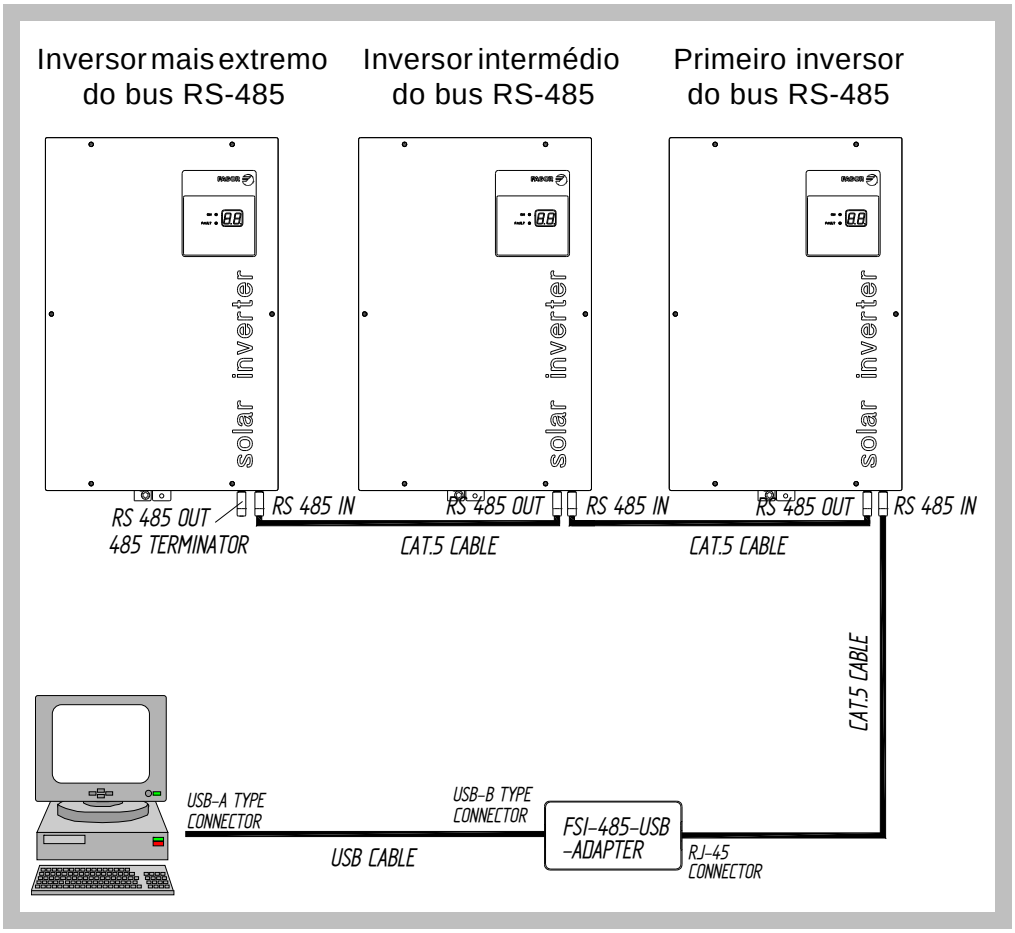
Desconectar e retirar agora o inversor que acaba de configurar e conectar um novo. Realizar a mesma operação atribuindo-lhe um nº de nodo que não tenha sido atribuído a nenhum inversor com anterioridade. Assim, um por um, até assinar um nº de nodo a todos e cada um deles.

LEMBRE-SE. A atribuição do nº de nodo a cada inversor deve realizar-se conectando cada inversor por separado ao bus, é dizer, um a um. Nunca conecte todos os inversores ao bus tratando de atribuir-lhes depois o nº de nodo. Não o conseguirá. São todos “nodo 1” por defeito e não pode haver 2 inversores com o mesmo nº de nodo no bus.

ATENÇÃO. Não atribuir nunca o mesmo nº de nodo a dois inversores diferentes dentro do bus para evitar conflitos de comunicação.

Uma vez atribuído um nº de nodo distinto a cada inversor individualmente, agora já pode conectar todos os inversores entre si ao bus e não antes.

Veja-se a figura e vejam-se todas as conexões que devem levar-se a cabo para conectar todos os inversores ao bus RS-485.

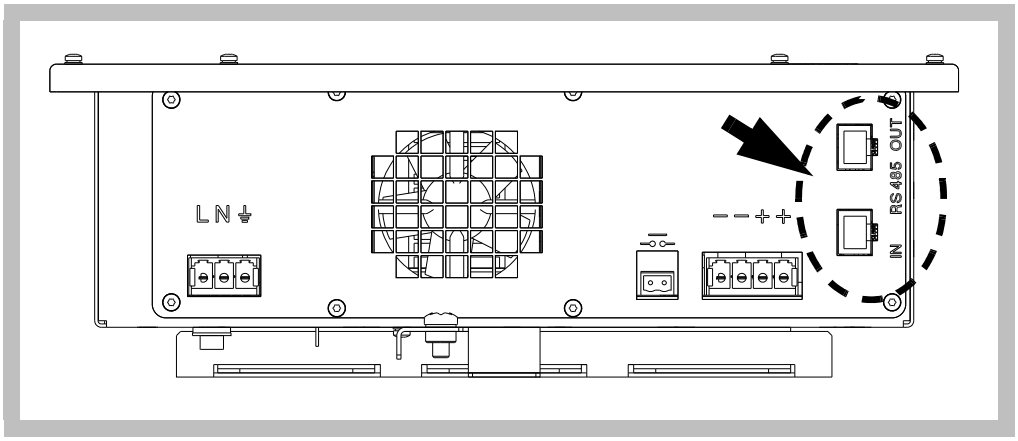


F- 3.34

Conexão de todos os inversores ao bus de dados RS-485.

Através da cablagem de comunicação entre os inversores que se conectarão ao bus RS-485 e o PC se transmite a informação solicitada referente a cada inversor podendo ser visualizada pelo usuário desde a interface FSI Monitor em forma de dados tabulados ou de gráficos.

A conexão entre inversores será efetuada utilizando cabo cat.5 standard a través das rosetas RS 485 OUT e RS 485 IN. Veja-se a localização destes conectores RJ-45 segundo figura.



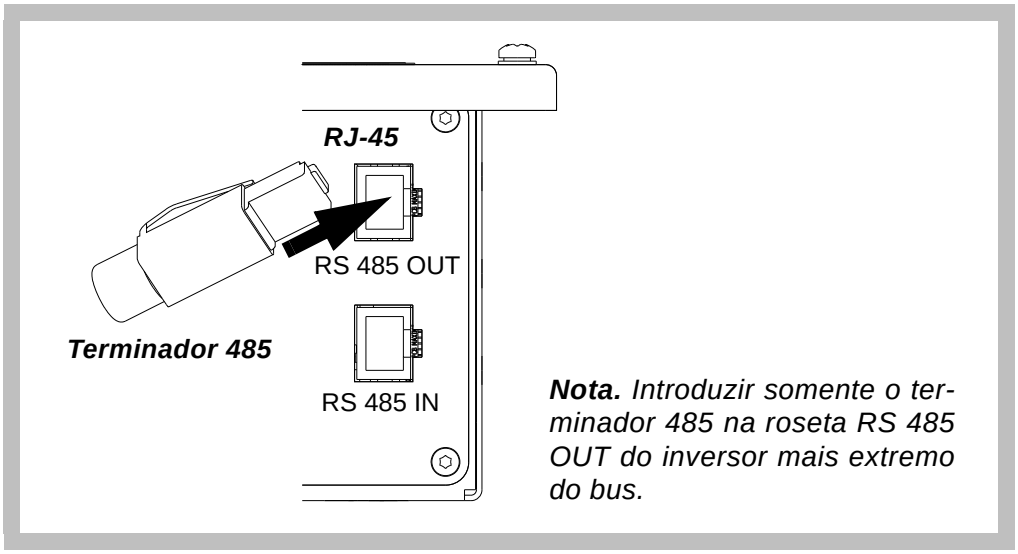
F- 3.35

Portos RJ-45 de comunicação: Rosetas RS 485 IN e RS 485 OUT.

ADVERTÊNCIA. Conecte entre eles somente inversores Fagor já que esta rede não é um sistema Ethernet embora o cabeado e os conectores coincidam.

Terminador 485

Inserir sempre o terminador 485 na roseta RS 485 OUT do inversor mais extremo conectado ao bus RS-485 para garantir a qualidade do sinal no bus de comunicação. Veja-se a figura **F- 3.36**. Não instalar nunca o terminador 485 no resto dos inversores conectados ao bus.


RJ-45
RS 485 OUT
Terminador 485
RS 485 IN
Nota. Introduzir somente o terminador 485 na roseta RS 485 OUT do inversor mais extremo do bus.

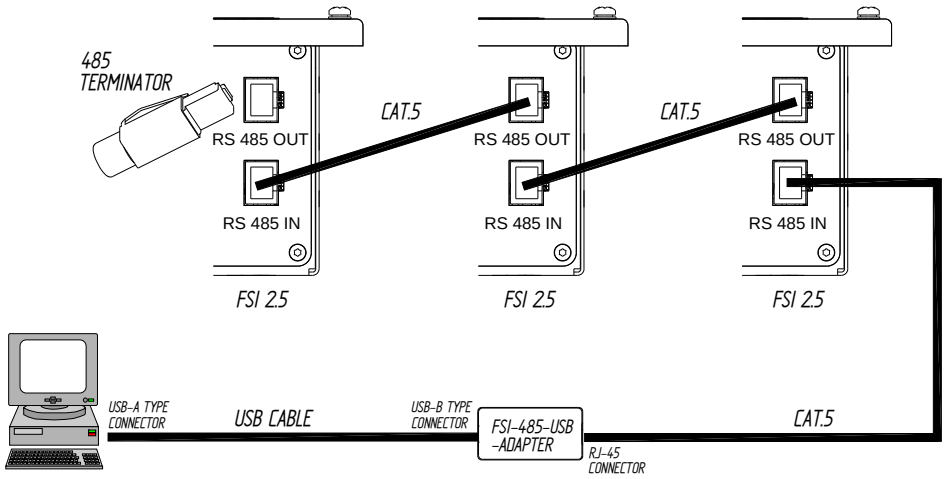
F- 3.36

Instalar o terminador 485 só no inversor mais extremo do bus RS-485.

Portos RJ- 45. Rosetas RS 485 IN e RS 485 OUT

Após conectar o terminador 485 como se há indicado, conectar as rosetas RS 485 IN e RS 485 OUT entre inversores (nodos) segundo se indica na figura.

- Máx. nº de nodos instaláveis no bus: 247 inversores.
- Até < 31 nodos + PC > sem estação repetidora.
- Instalar uma estação repetidora cada 32 nodos.
- Velocidade de transmissão: 19200 Bd.
- Máx. longitude total do cabeado RS-485: 1200 m.



Observe-se que após a instalação não ficará nenhum porto RJ-45 vazio em nenhum inversor.

F- 3.37

Conexão RS 485 IN e RS 485 OUT de comunicação entre nodos.

Cabo Cat.5

O cabo Cat.5 é um cabo de 4 pares trançados de seção AWG 24 e não com blindagem. Usa-se principalmente em comunicações e está normalizado segundo o standard ISO-11891. Dispor deste cabo para conectar os nodos ao bus RS-485 através dos conectores RJ-45 que incorpora em seus extremos. Pode transmitir dados a velocidades de até 100 Mbps. Compra-se em qualquer loja de informática.

Na instalação serão necessários tantos cabos Cat.5 como inversores conectados ao bus de dados RS-485. Veja-se a figura **F- 3.37.**

AVISO. Não instalar os cabos Cat.5 pela mesma calha que os cabos AC e/ou DC.

A instalação deste cabeado deve realizar-se longe de elementos cortantes que possam danificar seu isolamento.

O dobrado do cabo será sempre de radio superior a 100 mm.

A fixação dos cabos será efetuada mediante fixadores adequados e não mediante grampos metálicos que possam danificar o isolamento.

O cabeado será instalado de tal forma que não sofra tração alguma e o mais afastado possível do cabeado AC e DC.

AVISO. Não instale este cabeado fechando o bus em forma de anel. O comportamento do equipamento é imprevisível.

Adaptador “FSI- 485-USB Adapter”

El “FSI-485-USB Adapter” é um adaptador que se instala entre o primeiro inversor conectado ao bus de dados RS-485 e o PC.

AVISO.O adaptador “FSI-485-USB Adapter” não é fornecido como acessório por Fagor e pode se obter unicamente baixo pedido junto com o CD-Rom que incorpora o software e o cabo USB.

Cabo USB

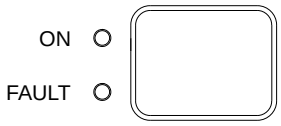
O cabo USB se fornece junto com o adaptador “FSI-485-USB Adapter” e será utilizado para conectar este com o PC. É um cabo USB standard cujos conectores extremos são um USB - tipo A (ao PC) e um USB - tipo B (ao adaptador).

AVISO. Note-se que o PC irá conectado ao bus RS-485 mediante o cabo USB através do conector USB - tipo A. Assegure-se de que está bem conectado em todo momento e não sofre nenhuma perturbação ou golpe durante a transmissão da informação.

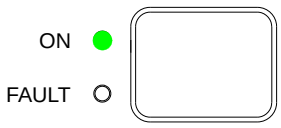
3.4 Posta em serviço

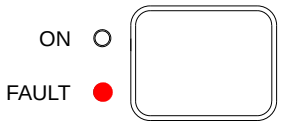
O inversor FSI 2.5 de Fagor se fornece já configurado para seu uso (prévia instalação). Assim, realizadas as conexões no inversor, tanto do gerador/es solar/es (DC) como da rede pública (AC), seguindo as pautas indicadas em apartados anteriores, e se tudo há sido levado a cabo corretamente, a posta em marcha do equipamento se iniciará agora fechando manualmente os disjuntores de AC e DC localizados no armário elétrico **e por esta ordem** de atuação. A ordem contrária gera o código do alarme Er 65 (sem conexão à rede).

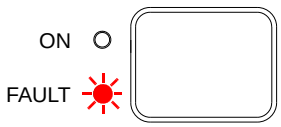
3.4.1 Leds indicadores de estado



O equipamento dispõe de dois leds indicadores de estado junto ao display duplo de 7 segmentos, ON (verde) e FAULT (vermelho) que fornecem informação acerca do estado do sistema.







T- 3.1 Significado dos leds indicadores de estado.

Led	Estado	Significado	Observações
ON	Verde fixo	Há injeção de energia elétrica à rede pública.	O display visualiza o % da potência nominal do inversor injetando-se à rede pública.
FAULT	Vermelho fixo	Não há injeção de energia elétrica à rede pública.	A causa aparece codificada no display duplo de 7 segmentos.
FAULT	Vermelho intermitente	Comprovação prévia à conexão à rede pública depois de um alarme.	Em breve começará a injeção de energia elétrica à rede pública.

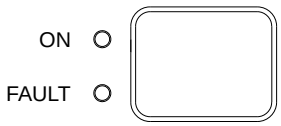
Veja-se o apartado seguinte para obter informação do estado dos leds em função dos diferentes estados de operação.

3.4.2 Estados de operação

□ Auto-comprovação automática. Estado prévio.

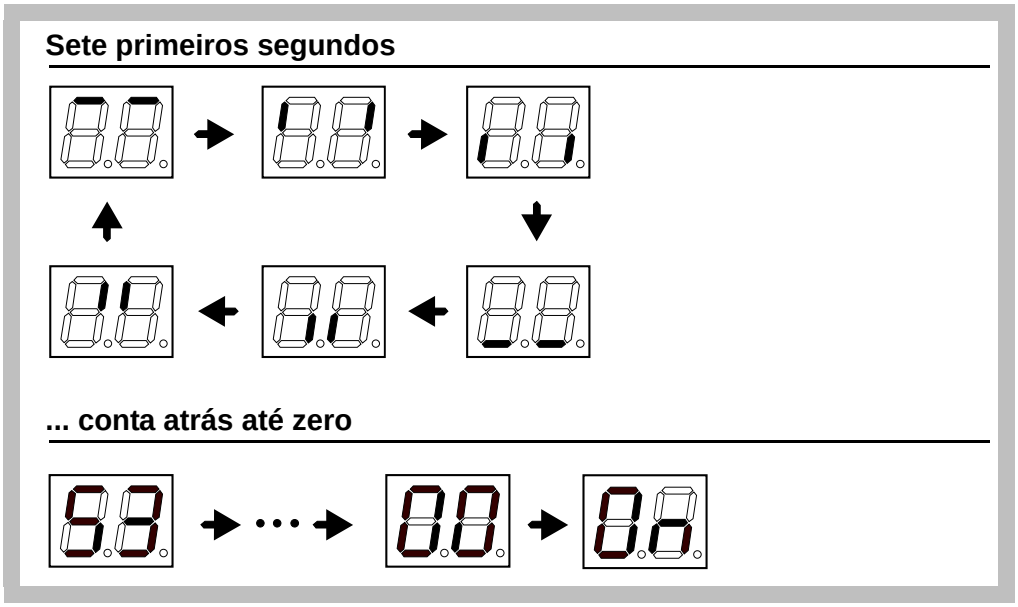
O equipamento, depois do fechado dos disjuntores AC e DC por parte do usuário (e por esta ordem), realiza internamente uma auto-verificação automática prévia do sistema e da rede durante um minuto.

Esta circunstância fica refletida nos leds indicadores de estado da seguinte forma:



Led	Estado	Significado	Observações
ON	Não iluminado	Comprovação interna prévia a conexão	Em breve começará a injeção de energia elétrica à rede pública
FAULT	Não iluminado		

e no display mediante uma conta atrás. Veja-se figura.



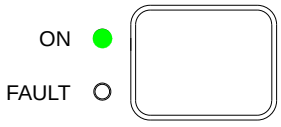
F- 3.38

Autocomprovação durante um minuto representado mediante uma conta atrás.

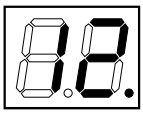
☐ Injeção de energia à rede. Estado normal de funcionamento.

Se a auto-comprovação automática que o inversor realiza internamente finaliza com sucesso (não há sido gerado nenhum alarme) e se ademais, o equipamento recebe energia suficiente do gerador solar, então as condições de funcionamento do inversor são normais e se injeta energia à rede pública.

Esta circunstância fica refletida nos leds indicadores de estado da seguinte forma:



Led	Estado	Significado	Observações
ON	Verde fixo	Há injeção de energia elétrica à rede pública	O display visualiza o % da potência nominal do inversor injetando-se à rede pública
FAULT	Não iluminado		



Injetando energia à rede.
P. e. este display indica que se está subministrando à rede pública um valor do 12 % da potência nominal do inversor. O ponto (led direito) se ilumina em cor verde de maneira intermitente.

F- 3.39

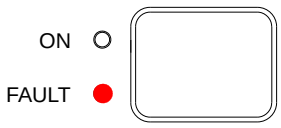
Injetando energia elétrica à rede.

Nota. A potência injetada à rede é o valor da potência absorvida pelo gerador solar multiplicada pelo rendimento do sistema.

☐ Irradiação solar baixa no gerador solar. Estado de espera.

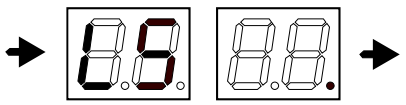
O equipamento não recebe a energia DC suficiente do gerador solar (não se supera o valor mínimo necessário de 125 V DC de tensão na entrada DC do inversor). Entra em modo de espera e não começa a injeção de energia à rede enquanto não seja superado o valor de tensão indicado.

Esta circunstância fica refletida nos leds indicadores de estado da seguinte forma:



Led	Estado	Significado	Observações
ON	Não iluminado	-	-
FAULT	Vermelho fixo	Não há injeção de energia elétrica à rede pública	A causa aparece codificada no display duplo de 7 segmentos

O display mostra mediante seus dois dígitos as siglas LS (**L**ow **S**un) indicativas de que o nível de radiação solar absorvido pelos painéis do gerador solar é baixo.



Em modo de espera.
Visualizam-se as siglas LS "**L**ow **S**un" no primeiro pestanejo e se ilumina o ponto (led direito) em cor verde no segundo pestanejo, repetindo-se a seqüência uma e outra vez em tanto a radiação solar seja baixa.

F- 3.40

Em espera que a intensidade da radiação solar seja suficiente.

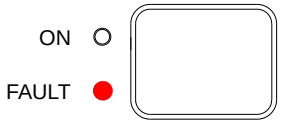
☐ Irradiação solar muito baixa. Estado de apagado.

O equipamento não recebe a energia DC suficiente do gerador solar (não se supera o valor mínimo necessário de 80 V DC de tensão na entrada DC do inversor) nem para alimentar sequer a placa de controle. Tanto os leds indicadores de estado como o display deixam de iluminar-se.

Nota. Tanto a conexão do equipamento, quando a irradiação solar é suficiente, como a desconexão por irradiação solar baixa são levadas a cabo automaticamente pelo inversor.

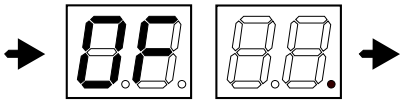
Pode alcançar-se também, manualmente, o estado de apagado (sem potência) executando o comando subministrado pelo software de aplicação FSI Monitor para PC. Após sua execução se produz uma desconexão da rede pública e, por tanto, a não injeção de energia elétrica.

Esta circunstância fica refletida nos leds indicadores de estado da seguinte forma:



Led	Estado	Significado	Observações
ON	Não iluminado	-	-
FAULT	Vermelho fixo	Não há injeção de energia elétrica à rede pública.	A causa aparece codificada no display duplo de 7 segmentos.

O display mostra mediante seus dois dígitos o código OF (**OF**F) indicativo de que o inversor está sem potência.



Sem potência.
Visualizar-se-á o código OF "**OF**F" no primeiro pestanejo e se ilumina o ponto (led direito) em cor verde no segundo pestanejo, repetindo-se a seqüência uma e outra vez em tanto o inversor esteja sem potência.

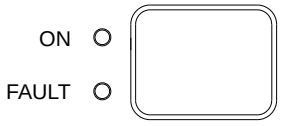
F- 3.41

Código representativo do estado apagado do inversor ao que se chega por execução do comando correspondente desde a aplicação FSI Monitor para PC.

☐ Repetição dum alarme. Estado de bloqueio.

O equipamento ficou bloqueado após haver-se produzido repetidas vezes algum dos alarmes durante o período no qual o inversor tenha estado em funcionamento.

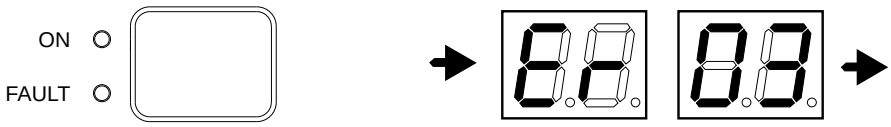
Esta circunstância fica refletida nos leds indicadores de estado da seguinte forma:



Led	Estado	Significado	Observações
ON	Não iluminado	Não há injeção de energia elétrica à rede pública	O alarme aparece codificado no display duplo de 7 segmentos
FAULT	Não iluminado		

O display exibe mediante seus dois dígitos o código do alarme que tem originado o estado de bloqueio.

Bloqueado.
Visualiza-se um código de alarme Er XX repetidamente. Geralmente são códigos de alarme do hardware.



F- 3.42

Exemplo de código representativo do estado de bloqueio. Os leds ON / FAULT se encontram em estado não iluminado.

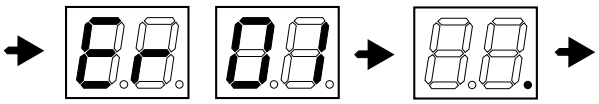
Nota. Enquanto não se produza uma desconexão do equipamento, assim manualmente levada a cabo pelo usuário ou bem por uma irradiação solar insuficiente, o inversor não se recuperará do estado de bloqueio.

☐ Detecção das anomalias.

Se durante a auto comprovação automática interna do inversor se detectam anomalias, o display mostra uma seqüência com os códigos que as identificam. Após ser solucionado pelo usuário, o inversor automaticamente realiza sua auto-comprovação (espere um minuto embora agora não se visualize a conta atrás) e se ademais o nível de irradiação solar é suficiente volve ao modo normal de funcionamento injetando energia à rede pública.

Alarmes.

Visualiza-se Er seguido do nº de código correspondente. Se detectadas várias anomalias, os códigos de alarme irão aparecendo no display correlativamente.



F- 3.43

Seqüência dos códigos do alarme.

Para obter informação referente aos códigos do alarme e seu significado, veja o capítulo **4. Códigos de alarme**.

3.5 Manutenção

Limpeza

A acumulação de sujeira no aparelho pode atuar como pantalha que impede a correta dissipação do calor gerado pelos circuitos eletrônicos internos com o conseqüente risco de sobreaquecimento e avaria do inversor.

Também, a sujeira acumulada pode, em alguns casos, proporcionar um caminho condutor à eletricidade que poderá provocar falhos nos circuitos internos do aparelho, especialmente baixo condições de alta umidade.

Para a limpeza do aparelho, se recomenda utilizar detergentes lava louça não abrasivos (em líquido, nunca em pó) ou álcool isotrópico aos 75% com um pano limpo. NÃO UTILIZAR dissolventes agressivos, (benzol, acetonas, etc.) que possam danificar os materiais do mesmo.

Não utilizar ar comprimido a altas pressões para a limpeza do aparelho, pois isto pode ser causa de acumulação de cargas que a sua vez dê lugar a descargas eletrostáticas.

Inspeção preventiva

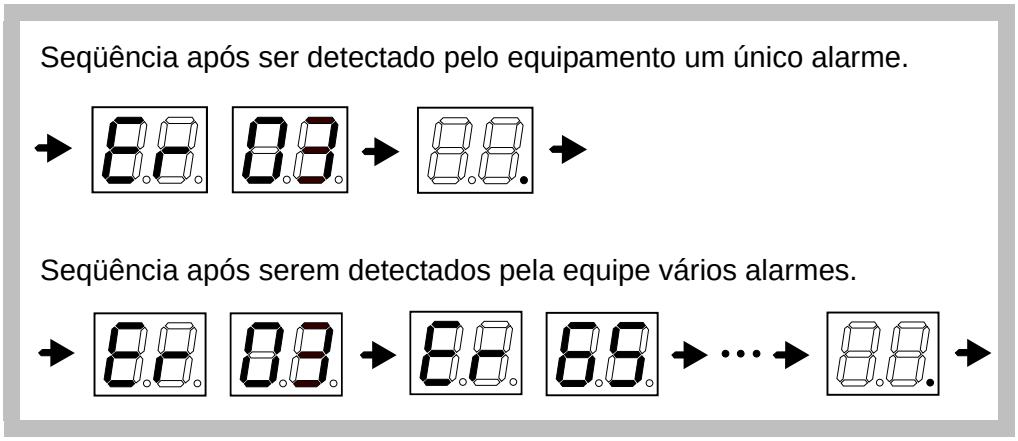
Se o Inversor não se acende ao fechar os interruptores de AC e DC de posta em marcha, supondo que há um mínimo aceitável de intensidade solar, comprovar que está conectado corretamente e com um subministro de freqüência e tensão da rede adequados

4.1 Diagnóstico

Qualquer contingência que possa ocorrer tanto ao pôr em serviço como durante o funcionamento do inversor FSI 2.5 provoca a desconexão automática do equipamento e é manifestado segundo uma seqüência de códigos de alarme visibilizados no display de dois dígitos de 7 segmentos. Consulte o **seção 4.1.1**para saber interpretar a seqüência visualizada e o **seção 4.1.2** para diagnosticar a causa que gera os códigos de alarme informados na seqüência.

4.1.1 Visualização

Os alarmes detectados pelo equipamento se dão a conhecer mediante determinados códigos de alarme que os identificam. São visualizados no display de dois dígitos que incorpora o dispositivo, da seguinte forma:


Seqüência após ser detectado pelo equipamento um único alarme.
Seqüência após serem detectados pela equipe vários alarmes.

F- 4.1

Visualização no display da seqüência dos códigos de alarme.

4.1.2 Interpretação

Qualquer eventualidade detectada pelo equipamento pode ser identificada e visualizada no display por seu código de alarme. Este código está formado sempre pelo mnemônico “Er” (em um primeiro pestanejar) e um nº de código de dois dígitos identificador do alarme (no pestanejar seguinte).

Se tem sido vários os alarmes gerados, então o display inicia uma seqüência na que vão visualizando-se uma depois da outra, todas e cada uma delas, da forma acima descrita, é dizer, antepondo sempre o mnemônico “Er” ao nº de código de cada alarme gerado.

Finaliza a seqüência quando o led inferior direito (o ponto) que incorpora o display permanece certo tempo iluminado em tanto todos os segmentos do display permanecem sem iluminar.

Atingido este estado, se repete novamente a seqüência desde o inicio.

Nota. Não poderá alcançar-se o estado de posta em serviço do equipamento em tanto não hajam sido resolvidas, previamente, todas e cada um dos alarmes codificados na seqüência.

Veja-se o seguinte apartado para diagnosticar os alarmes em função do código e obter possíveis soluções para eliminar-las.

4.2 Classificação

Os códigos do alarme são classificados em 4 grupos A, B, C e D em função da natureza que os gera. Assim:

Grupo A. Códigos do alarme relativos ao software (s) / hardware (h)

T- 4.1 Grupo A. Códigos de alarme.

Cód.	Diagnóstico	Solução
Er 03	Erro interno (software)	Consultar com Fagor Automation.

Grupo B. Códigos do alarme de índole geral

T- 4.2 Grupo B. Códigos de alarme.

Cód.	Diagnóstico	Solução
Er 30	Sobre temperatura ambiente	Diminuir a temperatura do ambiente.
Er 31	Temperatura ambiente excessivamente baixa	Aumentar a temperatura ao redor.
Er 32	Sobre-temperatura do radiador	Comprovar que as grades de ventilação de ar não estão bloqueadas.

Grupo C. Códigos do alarme relativos à etapa de entrada DC

T- 4.3 Grupo C. Códigos de alarme.

Cód.	Diagnóstico	Solução
Er 40	Sobre tensão na etapa de entrada do inversor (h)	Consultar com Fagor Automation.
Er 41	Sobre tensão na etapa de entrada do inversor (s)	Consultar com Fagor Automation.
Er 42	Sobre corrente na etapa de entrada do inversor (h)	Consultar com Fagor Automation.
Er 43	Sobre corrente na etapa de entrada do inversor (s)	Consultar com Fagor Automation.
Er 50	Falha de isolamento	Falta a terra no lado DC. Revisar o gerador solar. Consultar com Fagor Automation.

Grupo D. Códigos do alarme relativos à etapa de entrada AC

T- 4.4 Grupo D. Códigos de alarme.

Cód.	Diagnóstico	Solução
Er 60	Sobre-tensão do bus (h)	Consultar com Fagor Automation.
Er 61	Sobre-tensão do bus (s)	Consultar com Fagor Automation.
Er 62	Sub-tensão de bus	Consultar com Fagor Automation.
Er 63	Sobre-tensão de rede (s)	Consultar com Fagor Automation.
Er 64	Tensão inferior à mínima requerida pela rede	Consultar com Fagor Automation.
Er 65	Sem conexão a rede	Comprovar que os disjuntores AC e DC do armário elétrico tenham sido fechados (por esta ordem) e/ou que a instalação tenha sido realizada corretamente. Veja-se conexão AC.
Er 66	È superada a freqüência máxima de rede	Falha da companhia elétrica.
Er 67	Não se atinge a freqüência mínima da rede	Falha da companhia elétrica.
Er 68	Sobre-corrente na rede (h)	Consultar com Fagor Automation.
Er 69	Sobre-corrente na rede (s)	Consultar com Fagor Automation.
Er 70	Erro na calibração de Vbus	Consultar com Fagor Automation.
Er 71	Leitura do Vbus fora de categoria	Consultar com Fagor Automation.
Er 72	Pré-carga de Vbus falha	Consultar com Fagor Automation.

5 Especificações técnicas

5.1 Folha técnica

Rango de temperatura de funcionamento	De - 20°C a + 60°C (- 4°F a + 122°F)
Rango de temperatura de armazenagem	De - 40°C a + 70°C (- 40°F a + 158°F)
Limite admissível de umidade relativa	< 90 % sem condensação

Declaração de conformidade CE RD 1663/2000	Veja-se anexo
Bases de certificação	DIN V VDE V 0126-1-1:2006-2. Veja-se o anexo.
Graus de proteção	IP 21 / IP 65
Refrigeração	Forçada
Dimensões do inversor (alto x largo x fundo)	500 x 330 x 115 mm (19,7 x 13,0 x 4,5 ‘’)
Dimensões do embalagem (alto x largo x fundo)	625 x 410 x 180 mm (24,6 x 16,1 x 7,1 ‘’) Espessura: 5 mm
Massa aprox. do inversor	11,6 kg (25,5 lb)
Conexão de entrada DC	**Opção 0. Phoenix Contact™** Tomada: Combicon™ PC 5/4-G-7,62 Pluge Combicon™ PC 5/4-STCL-7,62 **Opção 1. Tyco™** Tomadas: (2) ref.1394738-4 e (2) ref.1394738-3 Conectores: (2) ref.5-1394462-6 e (2) ref.5-1394462-5 Bocais de segurança: (2) ref.2106207-1
Conexão de saída AC	**1. Phoenix Contact™** Tomada: Combicon™ PC 5/3-G-7,62 Pluge Combicon™ PC 5/3-STCL-7,62 **2. Binder™** Tomada macho da série 692 (ref.09-0211-00-04) Encaixe fêmea da série 692 (ref.99-0210-00-04) **3. Amphenol™** Tomada macho (ref.C016 20C003 100 12) Encaixe fêmea (ref.C016 20D003 100 12)

Consumo próprio em funcionamento	< 10 W
Conexão	Monofásica
Interface de comunicação	RS 485 standard

Entrada DC - lado dos geradores solares -	
Máxima potência PV admissível	$P_{PVmáx.}$: 3,00 kW
Máxima intensidade DC admissível	$I_{ccmáx.}$: 23,1 A
Margem de tensão MPP	$U_{FVinf.}$ - $U_{FVsup.}$: 125 V - 430 V
Máx. tensão DC admissível em vazio	$U_{ccmáx.}$: 450 V

Saída AC - lado da rede -	
Potência nom./máx. de saída	2500 / 2750 W
Tensão nominal de rede	230 V
Freqüência nominal	50 Hz
Intensidade nom./máx. de rede	11/12 A
Coeficiente de distorção (THD)	< 5 %
Fator de potência	~1. Conforme RD 1663/2000
Rendimento máximo ($\eta_{máx}$)	> 96 %
Fusível	250 V / 16 A

FAGOR AUTOMATION S. COOP.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DA CE CONFORME AS DIRECTIVAS DA CE

Sr. José Luis Zubiria, Diretor de Qualidade de FAGOR AUTOMATION, certifica a conformidade do equipamento:

- INVERSOR FOTOVOLTAICO SÉRIE **FSI 2.5**

com as seguintes normas harmonizadas.

BAIXA TENSÃO

EN 501781997	Equipamentos eletrônicos para uso em instalações de potência
EN 50438:2007	Requisitos para a conexão de microgerador em paralelo com redes de distribuição pública de baixa tensão
VDE 0126 - 1 - 1:2006	dispositivo de desconexão automática de um gerador com redes de distribuição pública de baixa tensão

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

EN 61000 - 6 - 1:2001	Normas genéricas de imunidade para os ambientes residenciais, comerciais e de indústria ligeira.
EN 61000 - 6 - 2:2001	Norma genérica de imunidade em entornos industriais.
EN 61000 - 6 - 3:2001	Normas genéricas de emissão para os ambientes residenciais, comerciais e de indústria ligeira
EN 61000 - 6 - 4:2001	Norma genérica de emissão em entornos industriais
EN 61000 - 3 - 2:2001 + /A2:2005	Limites para emissões de harmônicos
EN 61000 - 3 - 3:1997 + /A2:2005	Limitação de flutuações e Flickers em baixa tensão de alimentação

De acordo com as disposições das Diretrizes Comunitárias:

- 2006/95/EC de Baixa Tensão e
- 2004/108/CE de Compatibilidade Eletromagnética.

Mondragón, 01.12.2009,

CE

José Luis Zubiria - Diretor de Qualidade

Fagor Automation S. Coop.
20500 Mondragón – Spain
Tel. (34) 943 719200
Fax (34) 943 791712
E-mail: solar@fagorautomation.es
Internet: http://www.fagorautomation.com

Translation
In any case, the German original shall prevail.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Fachausschuss Elektrotechnik

Fachausschuss Elektrotechnik
Gustav-Heinemann-Ufer 130
Prüf- und Zertifizierungsstelle
50968 Köln

FAGOR AUTOMATION, S. Coop.
Bº San Andrés, 19
E-20500 Arrasate-Mondragón
Spain

Your ref.:
Your correspondence dated:
Our ref. (please state): UB.010.17 Pl/Ow
Contact name: Wolfgang Pohl
Phone: +49 221 3778-6301
Fax: +49 221 3778-6322
E-Mail: pohl.wolfgang@bgete.de
Date: 30.07.2009

Certificate of compliance 09007

Product: Automatic switching device

Type: FSI 2.5

Intended use: Automatic switching device, inaccessible to the distribution system operator, serving as a safety interface between a distributed generation system and the low-voltage grid. Equivalent substitute for a switching device with isolating function accessible at all times to the distribution system operator. The device is integral part of the FAGOR Solar Inverter 2,5 kW.

Testing performed in accordance with:

DIN V VDE V 0126-1-1 (2006-02)	"Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid"

The safety concept of the above product tested 2008-10-16, 2009-07-27 ref.: CE34-08-CE-E, CE34-09-BH-E, LABEIN tecnalia satisfies the technical safety requirements in force at the time of issue of the present certificate for the normal use indicated.

The validity of the certificate of compliance shall cease no later than:

31 December 2014

- Martin Mehlem -
Head of the testing and certification body

FAGOR AUTOMATION S. COOP.
Bº San Andrés Nº 19
Apdo de correos 144
20500 Arrasate/Mondragón
- Spain -
Web: www.fagorautomation.com
Email: info@fagorautomation.es
Tel.: (34) 943 719200
Fax: (34) 943 791712

Fagor Automation S. Coop.